



# UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

## TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título

Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M de Cascantes (C.F. Navarra)

Autor/es

ENRIQUE ARÉVALO FERNÁNDEZ

Director/es

Alberto Tascón Vegas y MARÍA JULIA ARBIZU MILAGRO

Facultad

Escuela de Máster y Doctorado de la Universidad de La Rioja

Titulación

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

Departamento

AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

Curso académico

2019-20



***Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M de Cascantes (C.F. Navarra),*** de ENRIQUE ARÉVALO FERNÁNDEZ

(publicada por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported.

Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los titulares del copyright.

© El autor, 2020

© Universidad de La Rioja, 2020

[publicaciones.unirioja.es](http://publicaciones.unirioja.es)

E-mail: [publicaciones@unirioja.es](mailto:publicaciones@unirioja.es)

**Trabajo de Fin de Máster**

**"Explotación cunícola en  
producción integrada para la  
obtención de carne con  
capacidad para 528 conejas y  
sus respectivos gazapos,  
ubicada en el T.M de Cascantes  
(C.F. Navarra)"**

Autor

*Enrique Arévalo Fernández*

Tutores: Maria Julia Arbizu Milagro y Alberto Tascón Vegás

MÁSTER:

Máster en Ingeniería Agronómica (854M)

**Escuela de Máster y Doctorado**



**UNIVERSIDAD  
DE LA RIOJA**

**AÑO ACADÉMICO: 2019/2020**



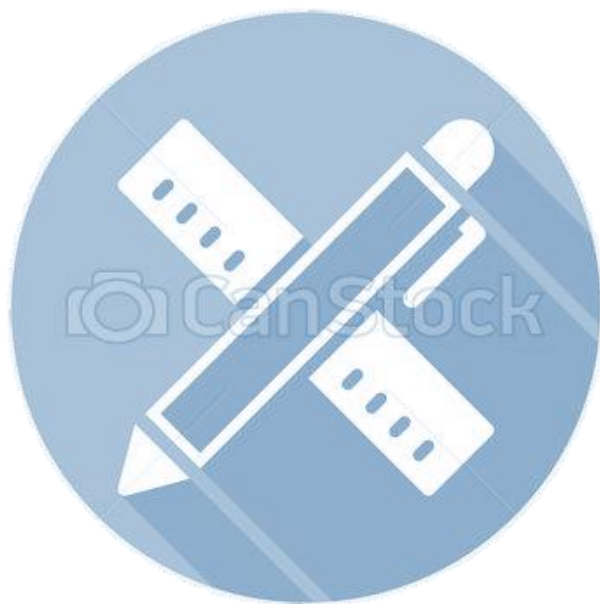
**DOCUMENTO 1:**

**MEMORIA**

## ÍNDICE:

### 1. MEMORIA

# MEMORIA



## ÍNDICE:

ÍNDICE: .....	2
1. ANTECEDENTES.....	5
2. OBJETO .....	6
3. SITUACIÓN .....	7
4. ESTUDIO DEL MEDIO .....	8
5. MANEJO GENERAL DE LA EXPLOTACIÓN .....	9
5.1. Sobreocupación y la reposición .....	11
5.2. N.º de animales y jaulas .....	11
6. BASE ANIMAL.....	12
7. SANIDAD .....	14
8. BIENESTAR ANIMAL .....	15
9. ALIMENTACIÓN .....	15
10. ELEMENTOS DE LA EXPLOTACIÓN.....	17
11. DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS .....	18
11.1. Emplazamiento de la explotación sobre la parcela .....	18
11.2. Ubicación de los elementos.....	19
11.3. Distribución interior de la nave de producción .....	19
11.4. Distribución interior de la caseta auxiliar .....	20
12. OBRA CIVIL .....	21
13. INSTALACIONES NECESARIAS .....	26
13.1. Ventilación .....	26
13.2. Instalación de alimentación.....	27
13.3. Recogida de deyecciones .....	29
13.4. Instalación del suministro de agua: .....	30

13.5.	Instalación de la evacuación de aguas.....	32
13.6.	Instalación eléctrica:.....	33
14.	PROTECCION CONTRA INCENDIOS .....	36
15.	SEGURIDAD Y SALUD.....	37
16.	RESUMEN PRESUPUESTO .....	38
17.	EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	40
18.	CONSIDERACIONES FINALES .....	42

## ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1: Valores más importantes del estudio del clima. ....	8
Tabla 2; Índices productivos esperados en la elección de la base animal. ....	13
Tabla 3: Consumo de los diferentes piensos utilizados en la explotación (kg/año) .....	16
Tabla 4a: Resultadoss de Cype, para la nave de producción. ....	23
Tabla 5b: Resultados de Cype, para la nave de producción. ....	23
Tabla 6: Resumen de la instalación de suministro de agua .....	31
Tabla 7: Resumen de la instalación de aguas pluviométricas .....	32
Tabla 8: Resumen de la instalación de aguas residuales .....	33
Tabla 9: Resumen de la instalación de electricidad.....	35
Tabla 10: Cobros ordinarios anuales .....	40
Tabla 11: Pagos ordinarios anuales .....	40
Tabla 12: Resumen de los estudios de viabilidad para las diferentes situaciones.....	41

## ÍNDICE DE FIGURAS:

Ilustración 1: Distribución en planta de la nave de producción y referencia al número de bandas y su manejo.....	9
Ilustración 2: Instalación de distribución de alimentación, Tubos PVC, Bajante tipo T, comederos tipo tolva.....	28
Ilustración 3: Instalación de recogida de deyecciones (soporte, grupo motriz 735 W, poleas y sirgas) .....	29

## 1. ANTECEDENTES

El presente proyecto se desarrolla con el objetivo académico de obtener el título de Máster en Ingeniería Agronómica de la Universidad de La Rioja. Se enmarca dentro de lo que es el Trabajo Fin de Máster, su objetivo principal es el de adquirir los conocimientos y destrezas necesarias para poder ejercer la profesión de “Ingeniero Agrónomo”.

La elección de realizar un proyecto sobre producción animal se ha debido principalmente al interés en conocer una rama de la agronomía diferente a la especialidad estudiada en el Grado de Ingeniería Alimentaria, realizado en la Politécnica de Madrid, donde me especialice en industrias, en concreto en Bodegas. Apoyado por la creciente preocupación en los consumidores por mejorar sus hábitos alimenticios y el aumento de la conciencia sobre el bienestar animal.

Con ello, se decide que la explotación sea de conejos, ya que su carne presenta unas características nutritivas y saludables destacables, tales como la alta cantidad de proteínas de alto valor biológico o los valores tan bajos de grasas que poseen. En cuanto el método de producción, se ha elegido integrar el proyecto bajo las directrices de la producción integrada.

El concepto de Producción Ganadera Integrada, queda definido en el Decreto Foral 253/2002, de 16 de diciembre, por el que se regula la producción integrada ganadera con las siguientes palabras literales: “Es una modalidad de producción sostenible que tiene como objetivo modernizar la gestión global de la explotación ganadera, sobre la base de prácticas de manejo que utilicen al máximo los recursos y los mecanismos de producción naturales, potenciando los aspectos más positivos de la ganadería y limitando los más desfavorables o negativos, de acuerdo con las demandas y exigencias de la sociedad actual en materia de conservación del medio ambiente, calidad y seguridad de los alimentos así como bienestar y sanidad animal.”

Por lo tanto, todo el proyecto, quedará supeditado en última instancia a las restricciones plasmadas en el Reglamento de Producción Integrada de cunicultura, Navarra, que se detalla en el *Anejo IV. Normativa y legislación*.

## 2. OBJETO

El promotor del proyecto, el matadero de Galipienzo (Cascante), dentro de su política de crecimiento vertical en la que se encuentra inmerso en los últimos años, pretende desarrollar una nueva explotación de conejos para autoabastecerse y no depender únicamente de los proveedores. La peculiaridad respecto a otras ampliaciones que ha desarrollado, es que exige que se realice siguiendo el método de producción integrada ganadera.

La explotación cunícola de carne que se proyecta deberá cumplir además con otras exigencias del promotor:

- Localizarse dentro del Término Municipal de Cascante, C.F. de Navarra, ya que el matadero se localiza en él.
- La capacidad debe permitir tener a 528 conejas en producción constante durante todo el año y mantener una salida igualmente constante de sus gazapos.
- Adecuarse a las normativas municipales, autonómicas, estatales y comunitarias que afecten al proyecto.

En cuanto a los gazapos serán cebados mediante piensos hasta alcanzar el peso vivo de 2,00-2,2 kg, para posteriormente ser destinados a sacrificio.

En el diseño de la explotación se seguirá en todo momento criterios funcionales para permitir el fácil manejo, la limpieza y garantizar el máximo bienestar animal posible.

La actividad que se desarrolla está contemplada como susceptible de producir efectos sobre el medio ambiente de acuerdo a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. A pesar de ello, al tratarse de una explotación de menos de 20.000 plazas, no será necesario tramitar una Autorización Ambiental Integrada.

Pero sí se implantarán las medidas correctoras que se detallan en el *Anejo X. Impacto ambiental*, para evitar efectos negativos sobre el medio ambiente y evitar o prevenir enfermedades (estercoleros, pantallas vegetales, fosa de cadáveres, vallado perimetral, vado de desinfección...).



### 3. SITUACIÓN

El emplazamiento de la explotación será en Cascante, tal y como exige el promotor, en concreto se localiza en el polígono 4, parcela 311, subparcela A. La superficie total asciende a 24.514,24 m<sup>2</sup>, es decir 2,45 ha. Las coordenadas UTM de la parcela en el huso 31 son:

- X: 609.506
- Y: 652.809

Cascante cuenta con una situación inmejorable en cuanto a conexiones con otras ciudades se refiere, Pamplona, Bilbao, Logroño y Zaragoza, son las capitales más cercanas. Además, el matadero, se encuentra en la misma localidad, a unos 5 km.

La red de abastecimiento tanto de agua como de red eléctrica se ubican próximas a la parcela, siendo posible realizar ambas acometidas sin mayor dificultad.

El suelo donde se va a localizar es de tipo no urbanizable y no protegido, según el Plan General de Ordenación Urbana, es decir se trata de suelo rustico. El acceso a la parcela se realiza desde la propia carretera, NA6830, que sale directamente desde el centro Cascante en el punto kilométrico 1.

En cuanto al lugar para albergar el proyecto se ha buscado una ubicación alejada de cualquier núcleo urbano, una zona sana, protegida de los vientos, aire seco y bien drenado. Se comprueba también la dirección del viento para elegir la correcta ubicación. Se comprueban todas las distancias mínimas como se detalla en el *Anejo 2 de Justificación urbanística*.

Toda esta información queda reflejada en los planos de *Plano 1: situación* y *Plano 2: localización*

Además, se elabora una ficha de justificación urbanística. Donde se detallan todas las restricciones urbanísticas y su cumplimiento.

## 4. ESTUDIO DEL MEDIO

Para el correcto diseño de una explotación cunícola, lo primero que se debe tener en cuenta son las necesidades de las especies, de forma y manera que nos permita cuantificar, dimensionar y diseñar los diferentes tipos de alojamientos, instalaciones y equipos. Una de esas necesidades, es el confort climático en el que deben vivir los animales.

Los conejos son animales sensibles a las condiciones climáticas y requieren una temperatura, humedad, aire circulante, iluminación... mínimas para disponer de un grado de bienestar suficiente. Las exigencias ambientales estipulan que 19-20 °C es lo óptimo.

Pero antes de entrar en más detalle a analizar esas necesidades, se realiza un estudio climático de la zona, *Anejo III, Estudio del medio*, gracias a los datos aportados por la estación meteorológica automática de Cascante. La cual se localiza a 337m de altitud y en las siguientes coordenadas:

- X: 605724
- Y: 4654586

Los datos más importantes a tener en cuenta para determinar posteriormente las instalaciones de climatización que serán necesarias son:

*Tabla 1: Valores más importantes del estudio del clima.*

Característica	Valor
<i>T° med</i>	14,4 °C
<i>T° med mes más frío</i>	1,6 °C
<i>T° mínima absoluta</i>	0,08 °C
<i>T° mes más cálido</i>	31,3 °C
<i>Precipitación media anual</i>	40,67 mm
<i>Vientos más característicos</i>	Cierzo (W-NW) y Bochoro (E-SE)

*Fuente: Elaboración propia*

Con estos datos se decide colocar la nave con la fachada frontal en dirección Noroeste, y la fachada posterior, hacia el Sureste.



El ciclo reproductivo del conejo, y por ende las actividades de manejo que se deben controlar, de las cuales se describe las decisiones tomadas, son las siguientes:

- Cubrición: Se realizará mediante inseminación artificial, subcontratada a una empresa externa. Previa bioestimulación impidiendo la entrada de la madre al nido durante 24-36 h antes de la cubrición.
- Palpación: Una vez se han cubierto se debe confirmar el embarazo; para ello, pasados 10 días, se realizará una palpación abdominal en búsqueda de los fetos. La que no se haya quedado preñada se volverá a cubrir para el siguiente lote.
- Gestación: En parte se solapará con la lactación del lote anterior.
- Destete: El destete por el que se ha optado es el de separar a los gazapos, y trasladarlos al área de engorde o cebo, mientras la madre queda en la jaula hasta el próximo parto. El momento es a los 32 días del nacimiento de los gazapos. Por lo tanto, se utilizarán unos carros especiales que cuentan con pequeñas jaulas, para albergar a los gazapos y que sufran el menor estrés posible.
- Partos: Se realizarán en un día concreto de la semana y se colocará el nidal 3-5 días antes. Suelen ocurrir al amanecer. Las tareas son registrar todos los datos de los partos (nº de gazapos, tamaño...) en las fichas de cada hembra e igualar camadas, de 8 miembros máximo.
- Lactación: Dura aproximadamente 3 semanas, antes del destete, los gazapos los primeros 10 días consumen solo leche, después empiezan a comer algo de sólido. Se evitará que la madre entre libremente al nido en los primeros días gracias a una compuerta, porque así además iniciaremos la bioestimulación.

Las hileras de jaula se instalarán en un único piso, justo encima de una fosa de deyecciones con profundidad, donde se irán acumulando para recogerse posteriormente.

En cuanto al engorde o cebo dura aproximadamente 35 días más, hasta que alcanza los 2,2 kg de PV momento que se destinan a matadero, con su posterior vacío sanitario de la zona en cuestión.

Todo lo referido en estas líneas se completa y se detalla en el “*Anejo VIII: Manejo*”. Incluida una imagen con el calendario estimado de actividades para los 6 lotes, durante los primeros dos ciclos productivos completos.

### 5.1. Sobreocupación y la reposición

En la presente explotación se tiene como objetivo tener en productividad en todo momento al menos 528 hembras y sus gazapos. Por ello se debe contemplar dos conceptos que son claves a la hora del funcionamiento correcto de una explotación:

- Sobreocupación: Este método lo que persigue es cubrir los posibles fallos que se puedan dar en la cubrición principalmente, para así mantener en todo momento la producción constante. Se decide contar con un 20% de sobreocupación, y así cubrir con creces el 15% de fallo por cubrición.
- Reposición: Será tener disponibles hembras nuevas para ocupar los puestos de las que van causando baja por alguno de los diversos motivos existentes (muerte, baja productividad, canibalismo...) En este caso al ser un ritmo semiintensiva y no hacer pausas en todo el año, se estima una reposición anual de 118%. Las hembras se recibirán en la explotación semanalmente, primero pasarán unos días de cuarentena y luego tendrán una zona en la nave de producción esperando a ocupar una jaula de la zona de producción

### 5.2. N.º de animales y jaulas

Con las decisiones descritas hasta ahora se puede calcular ya la capacidad que va a presentar la explotación:

- Maternidad:
  - o  $528 \text{ hembras} \times 1,20 \text{ (sobreocupación)} = 634 \text{ hembras}$
  - o 6 lotes de 106 hembras. (por lo tanto 634 jaulas)
- Reposición:
  - o  $528 \text{ hembras} \times 1,18 \text{ (Tasa de reposición)} = 623 \text{ hembras en todo el año}$
  - o  $623 \text{ entre } 52 \text{ semanas/año} = 12 \text{ a la semana.}$
  - o De media no llegarán a pasar 5 semanas sin entrar en el ciclo productivo, por lo que se precisa un espacio de 60 jaulas.
- Engorde o cebo:
  - o Se precisarán mínimo 528 jaulas, pero además al contar con sobreocupación, puede haber épocas de mayores necesidades. Estas se estiman en 9%.
  - o  $528 \times 1,09 = 576 / 6 \text{ lotes} = 96 \text{ jaulas por lote.}$

## 6. BASE ANIMAL

La prolificidad de la coneja depende esencialmente de la raza y muy poco del medio y de las condiciones de producción. Por eso para obtener buenos índices reproductivos es fundamental seleccionar una raza apropiada.

Para conseguir individuos reproductores con elevada prolificidad y bajo peso y que además los gazapos producidos alcancen pronto el peso comercial, se ha decidido utilizar el cruzamiento a tres vías, cruzamiento más extendido en cunicultura. Que consiste en realizar en primer lugar un cruzamiento entre dos líneas maternas, para conseguir una hembra cruzada que tendrá mejor rendimiento debido al vigor genético. Para posteriormente cruzar esa hembra híbrida con una línea de engorde y así producir un mayor número de gazapos con condiciones mejoradas para el cebo. (Para mejor comprensión visualizar el esquema del *anejo V. Base animal* sobre el cruzamiento a tres vías)

A la hora de seleccionar las razas, de nuevo nos encontramos restricciones por parte de la normativa producción integrada:

- Las únicas razas permitidas son, en maternidad la *California* y la *Neozelandesa*. Pero también se permiten los cruce con cualquier raza gigante.

Con ello la decisión que se llevará a cabo en la explotación en cuanto a la base animal se refiere es:

- El primer cruzamiento un macho *California* y una hembra *Neozelandesa*, para así obtener unas hembras híbridas con unas grandes aptitudes maternas. Las madres resultantes de este cruce se volverán a cruzar con una raza de *Gigante español*, que presente muy buena aptitud para el engorde o cebo.

La explotación no será de ciclo completo, debido a la dificultad que supone de manejo, por lo que se adquirirán las hembras fruto del primer cruzamiento directamente en una explotación de multiplicación, la cual tiene que certificar que las producirá bajo la normativa de producción integrada también. Para posteriormente ser cubiertas ya en la propia explotación mediante inseminación artificial con espermatozoides puros de Gigante Español. Actividad que estará subcontratada. Gracias a esta decisión se consiguen los siguientes índices productivos

Tabla 2; Índices productivos esperados en la elección de la base animal.

<b>ÍNDICES HEMBRAS REPRODUCTORAS</b>	<b>VALORES</b>
<i>Intervalo entre partos</i>	42 días
<i>Partos por coneja y año (365/42)</i>	8,7 partos/año
<i>Tasa de fertilidad media</i>	85 %
<i>Prolificidad media (conejos nacidos vivos /camada)</i>	9,7 conejos vivos/ camada
<i>Nacidos vivos/ jaula y año</i>	84,4 (8,7 x 9,7)
<i>Bajas de gazapos en lactación</i>	8 %
<i>Bajas de gazapos en cebo</i>	4 %
<i>Conejos vendidos /jaula y año</i>	63,07 (74,2 x 0,85)
<i>Conejos vendidos / año</i>	33.300 (528 madres)
<i>Conejos vendidos / semana</i>	640 (52 semanas)
<i>Índice global de transformación (kg pienso/kg gazapo)</i>	3,9

Fuente: Elaboración propia

<b>ÍNDICES GAZAPOS</b>	<b>VALORES</b>
<i>Peso al nacimiento</i>	≥ 60 gr
<i>Destete</i>	32 días
<i>Periodo de cebo</i>	35 días
<i>Venta</i>	67 días
<i>Índice de transformación</i>	3,2
<i>Peso a la venta</i>	≥ 2 kg
<i>Rendimiento a la canal</i>	55 – 62 %
<i>Peso de la canal</i>	≥ 1,1 kg
<i>Calidad de la carne</i>	En textura, color y sabor
<i>Proporción carne/hueso y carne/grasa</i>	Buena
<i>Conformación y resistencia a enfermedades</i>	Buena

## 7. SANIDAD

Toda la información de sanidad, profilaxis, y las principales enfermedades que pueden afectar a esta explotación se encuentran detalladas en el *Anejo VII. Sanidad y bioseguridad*.

Como conceptos importantes a resaltar:

- Se dispondrá de un protocolo de limpieza, desinfección, desratización y desinsectación de todas las instalaciones que componen la explotación. Será el responsable de la misma el que se asegure de su cumplimiento.
- Se seguirá a su vez un programa sanitario con la asistencia y supervisión de servicios veterinarios contratados de manera externa. Se encargarán de elaborar y cumplimentar el calendario de vacunas permitidas por la producción integrada (son solo dos, para la hemorragia vírica y la Mixomatosis).
- Se contará con la opción de aportar alimentos medicamentosos, pero solo con bacteriostáticos, que serán las únicas sustancias permitidas. Para ello como se explicará en el la parte de alimentación, se cerrarán las tolvas de distribución de las jaulas que se quieran medicar y se les distribuirá a mano el pienso medicamentoso.
- Se llevará a cabo todo un protocolo de medidas preventivas con el objetivo de minimizar los problemas sanitarios y poder garantizar unas producciones regulares.

Esta parte de la producción, sanidad, es una de las más controladas por la normativa de producción integrada, ya que además de prohibir muchos medicamentos, los demás solo están permitidos bajo justificación y firma de un veterinario. Ya que el objetivo es que el producto que va a ser consumido por el humano contenga la menor cantidad de medicamentos posible.



## 8. BIENESTAR ANIMAL

Real Decreto 1547/2004 de 21 de octubre incluye la definición de bienestar animal: “Un animal está en buenas condiciones de bienestar si está sano, cómodo, bien alimentado, en seguridad, puede expresar formas innatas de comportamiento y si no padece sensaciones desagradables de dolor, miedo o desasosiego”

Además de las instalaciones que se describirán más adelante que aseguren un correcto confort y bienestar animal se tiene que contar con utillaje acorde a las necesidades de los conejos y de su bienestar:

- Jaulas de dos tipos, a las cuales se les aumenta el tamaño respecto al comercial para facilitar más espacio al animal:
  - o Módulo de maternidad, con nidales extraíbles para facilitar su limpieza, con cierre del nidal para la bioestimulación. De dimensiones 1,5x0,4 m cada jaula.
  - o Módulo de engorde y reposición: De igual tamaño, pero sin nidales, diáfanas.
- Bebederos de tipo chupete (lo más extendidos en cunicultura)
- Comederos tipo tolva de chapa grecada, de 6 bocas, que facilita la limpieza.

## 9. ALIMENTACIÓN

Para cubrir las necesidades de alimentación de los animales se ha decidido optar por suministrar cuatro tipos de pienso según el estado fisiológico:

- Pienso de gestación lactación: Se suministrará a las hembras reproductoras durante 31 días, desde que se les separan los gazapos del ciclo anterior, hasta que pasan 21 días después del parto.
- Pienso de transición: Se suministrará a los gazapos durante 21 días, se iniciará en la tercera semana de vida de los gazapos, hasta el día 42. Sera consumido por madres y gazapos durante los primeros 11 días que conviven y después del destete, será consumido solo por los gazapos 10 días más.

- Pienso de cebo o engorde: Se suministrará a los gazapos después del de transición durante aproximadamente 25 días. Hasta su venta.
- Pienso de reposición: Serán las hembras disponibles para entrar al ciclo productivo. Alimentadas a mano desde que llegan hasta que entren en el ciclo productivo.

Los consumos anuales para cada pienso se resumen en la siguiente tabla:

*Tabla 3: Consumo de los diferentes piensos utilizados en la explotación (kg/año)*

***Consumo anual en kilogramos***

<b><i>Gestación/Lactación</i></b>	48.361,52
<b><i>Transición</i></b>	46.155
<b><i>Cebo o engorde</i></b>	137.366,25
<b><i>Reposición</i></b>	3.285

*Fuente: Elaboración propia*

Para asegurar su suministro se deberán dimensionar 3 tipos silos que deben albergar al menos 1 meses de consumo de cada tipo de pienso. Excepto del de reposición que se almacenará en sacos de 25kg, y se repartirá manualmente gracias al uso de una carretilla.

Todo lo relacionado

con la alimentación esta especificado en el *anexo IX. Alimentación y su manejo.*

## 10. ELEMENTOS DE LA EXPLOTACIÓN

A continuación, se resumen todos los elementos, instalaciones y medidas correctoras que serán necesarios para el correcto funcionamiento de la explotación:

- Nave de producción:
  - o Dos tipos de jaulas: Engorde y maternidad (nidal)
  - o 4 fosas de deyecciones y cerramientos interiores de separación en la nave de engorde
- Caseta auxiliar
  - o Dividida en 5 espacios para dar servicios extra a la explotación
- Medidas correctoras o de higiene
  - o Estercoleros (recogida de deyecciones)
  - o Vado de desinfección
  - o Depósito de cadáveres
  - o Fosa de cadáveres
- Instalaciones
  - o Ventilación
  - o Climatización
  - o Alimentación
  - o Recogida de deyecciones
  - o Suministro de agua
    - Suministro auxiliar
  - o Evacuación de aguas
    - Pluviales
    - Residuales
  - o Electricidad
    - Luminarias
    - Potencias
    - Grupo electrógeno auxiliar
- Protección contra incendios
- Vallado
  - o Perimetral general
  - o Zonas especiales

- Estercoleros
- Zona de depósito de cadáveres y fosa de cadáveres
- Elementos para mitigar el impacto visual
  - Pantalla vegetal.
- Camino perimetral para facilitar el suministro de pienso, recogida de deyecciones y cadáveres

## **11. DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS**

Una vez expuestos todos los elementos que se creen relevantes mencionar perteneciente a la explotación se comentan de manera somera los motivos para su ubicación en los espacios que ocupan en los planos que se ha elaborado:

### **11.1. Emplazamiento de la explotación sobre la parcela**

La ubicación de los espacios en la parcela responderá únicamente a la orientación de la nave de producción y a la accesibilidad que es necesario proporcionar a los vehículos y personal de servicios externos a la explotación. Estos servicios pueden realizarse por dentro o por fuera del vallado:

- Por fuera del vallado de la explotación:
  - Suministro de piensos que serán almacenados en silos.
  - Extracción de cadáveres del contenedor destinado a ese fin.
  - Suministro de gasoil del grupo electrógeno.
  - Lecturas de los contadores de agua y electricidad.
  - Retirada y limpieza de las deyecciones del estercolero.
  - Vaciado del depósito de cadáveres.
- Desde dentro del vallado:
  - Entrada y salida de camiones para el transporte de animales.
  - Suministro de materias primas.
  - Suministro de determinados piensos (cebo o engorde, transición y reposición).
  - Entrada de veterinarios y personal especializado.

## 11.2. Ubicación de los elementos

A continuación, se resume el motivo por el cual se ha ubicado los elementos como se observa en el *plano 3.1*:

- Nave de producción:
  - Evitar la perpendicular a vientos dominantes
    - Fachada frontal, ligeramente desviada hacia el noroeste.
- Caseta auxiliar:
  - Distancia con la nave de producción y cercana a la entrada principal
- Estercoleros:
  - Al final de la fosa de deyecciones y con vallado individual y acceso exterior.
- Depósito cadáveres y fosa de cadáveres:
  - Alejado de las edificaciones
  - Con vallado y acceso individual.
- Vado de desinfección
  - En la entrada principal

Todos estos criterios dan como resultado el plano 3.1 Distribución de los elementos en la parcela.

## 11.3. Distribución interior de la nave de producción

Obedecerá a las necesidades de manejo, alimentación, hidratación, ventilación...que se han tenido en cuenta en todo momento. Se puede observar en *el plano 4. Distribución en planta de la nave de producción*. Por ello la nave de producción tiene esa composición, dos naves simétricas y un pasillo que se justificarán después, ahora solo se describen los espacios interiores:

- La zona de Maternidad:
  - 2 hileras de jaulas completas con sus correspondientes fosas de recogida de deyecciones.
  - En la parte delantera un módulo de 40 jaulas para poder tener las hembras de reposición
- El pasillo de unión:

- Servirá como zona de trabajo del operario y control de todos los equipos
- Servirá para trasladar a los gazapos de una nave a la otra.
- Recepción de animales y materias primas.
- La zona de Engorde o cebo:
  - Se tendrán que generar 6 espacios independientes como se ha comentado para cumplir con la normativa.
  - De nuevo habrá 2 hileras de jaulas, pero esta vez separadas por cerramientos verticales de 2 metros.
  - Contará con un mayor número de pasillo y una zona delantera para guardar maquinaria y aperos.

#### **11.4. Distribución interior de la caseta auxiliar**

La caseta auxiliar es necesaria para facilitar y complementar las actividades desarrolladas en la nave de producción, esta estará dividida en 5 espacios:

- Oficina: Espacio para realizar el trabajo informático y de papeleo, con acceso visual a la entra de la explotación.
- Taller-almacén: Suficiente amplitud como para poder almacenar consumibles y una pequeña zona con herramientas.
- Vestuario: Para cambiarse de ropa el operario.
- Aseo: Completo, con inodoro, lavabo y ducha de agua caliente.
- Zona de cuarentena: Destinado a mantener unos días a las hembras que vayan llegando a la explotación hasta confirmar que no presenten ningún tipo de enfermedad.

Las dimensiones de estos espacios se detallan en el *plano 6*.

## 12. OBRA CIVIL

En este apartado se han calculado todos los elementos que precisaban obra civil en la instalación, detallándose a continuación las decisiones tomadas y los diseños elegidos, para más información el anejo *XI: Obra civil*.

### - Nave de producción

Es la estructura principal de la explotación, se ha diseñado una nave de producción simétrica con dos naves de 12x70 metros a los lados unidos por un pasillo intermedio de 5x12 metros. Las cubiertas serán de panel sándwich grecado con poliestireno expandido de 8 cm de espesor. Mientras que las fachadas laterales serán de panel prefabricado de hormigón machihembrado con aislamiento de poliestireno expandido de 8 cm. Los cerramientos interiores que separen las diferentes zonas, serán de bloques hueco de hormigón con tablero machihembrado, capa de mortero y capa de pintura. La cimentación se realizará a base de HA-25/P/20/IIa con acero 500S para la armadura.

Los huecos que se van a disponer en la nave de producción serán:

- 14 ventanas por nave de producción, 7 por fachada lateral de 3 x 1 metro y una más en la zona trasera del pasillo.
- Se instalará una puerta de 4 metros de doble hoja, en medio de la fachada frontal.

Para su cálculo y dimensionamiento se va a utilizar una herramienta de software de CYPE Ingenieros 2020, antes de llegar al resultado final, se comentan todas las decisiones que se han ido tomando para el cálculo:

En primer lugar, detallar la normativa utilizada en el cálculo:

- **EHE-08** Instrucción del Hormigón Estructural
- **EAE** Instrucción de Acero Estructural
- **NCSE** Normas de Construcción Sismorresistente Española
- **CTE-DB** Código Técnico de la Edificación. Documentos Básicos:
  - o DB-SE-AE Referido a la Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación.
  - o DB-SE-C Seguridad Estructural. Cimentación.
  - o DB-SI Seguridad en caso de Incendio.

- Generador de pórticos:

Datos iniciales para el generador de pórticos:

- 3 pórticos adosados de dimensiones 12 m x 3 m de alto y una cubierta a dos aguas a 18,5°, altura máxima en cumbrera 5m.
- Separación entre pórticos: 5m, 14 vanos → 70 metros de largo
- Pórticos rígidos y biempotrados.
- Se toma la decisión de colocar muros laterales en las dos fachadas que lo permite, ya que los paneles prefabricados de hormigón recaen directamente sobre la viga riostra, no existirán correas de fachada.
- Cype 3D

En el Cype 3D, se deben borrar las barras de los pórticos de la nave del medio, excepto los dos primeros, para generar la estructura deseada. Además de las comprobaciones y cálculos normales se debe realizar las siguientes acciones:

- Colocar los elementos contravientos:
  - Pilares hastiales
  - Cruces de San Andrés entre los primeros pórticos y los últimos.
- Introducir manualmente todas las cargas que Cype no tiene en cuenta ya que consideraba que eran naves adosada.

Finalizado el cálculo incluida la cimentación estos son los resultados obtenidos que hacen que la estructura cumpla todas las comprobaciones:



Tabla 4a: Resultados de Cype, para la nave de producción.

<b>ELEMENTO CONSTRUCTIVO</b>	<b>PERFIL QUE CUMPLE</b>
<i>Pilares pórticos intermedios</i>	IPE 240
<i>Pilares pórticos segundo y penúltimo</i>	IPE 240
<i>Pilares de las esquinas pórticos hastiales</i>	IPE 240
<i>Pilares intermedios de pórticos hastiales</i>	IPE180
<i>Dinteles de los pórticos hastiales</i>	IPE 180
<i>Dinteles resto de pórticos</i>	IPE 240
<i>Montantes</i>	HEB 120
<i>Tirantes de la Cruz de San Andrés</i>	R 14
<i>Correas de cubierta</i>	CF-160x3.0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5b: Resultados de Cype, para la nave de producción.

<b>ELEMENTO CONSTRUCTIVO</b>	<b>DIMENSIONES</b>
<i>Zapatas de los pórticos hastiales</i>	215 x 215 x 90 cm. Sup X e Y= 9Ø16c/24 Inf X e Y= 9Ø16c/24
<i>Zapatas de los pilares hastiales</i>	215 x 215 x 90 cm. Sup X e Y= 9Ø16c/24 Inf X e Y= 9Ø16c/24
<i>Zapatas de los porticos intermedios</i>	200 x 275 x 90 cm. Sup X= 11Ø16c/24 Sup Y= 8Ø16c/24 Inf X= 11Ø16c/24 Inf Y= 8Ø16c/24

Fuente: Elaboración propia

- Caseta auxiliar:

La caseta auxiliar será prefabricada, y se encargará a una empresa su cálculo y su dimensionamiento. La cimentación se realizará a base de hormigón armado HA-25/P/20/IIa mediante zapatas aisladas y riostras, al igual que la nave de producción. La solera tendrá una superficie de 110 m<sup>2</sup> y un espesor de 15 cm. Será de hormigón Ha-25/P/20/IIa con malla electrosoldada con redondos de 6 mm de espesor cada 15 cm en las dos direcciones. Irá colocada sobre una capa de hormigón de limpieza como el utilizado en la nave de producción, HM-15/P/20.

La estructura de la caseta será de acero conformado con 3 pórticos y una cubierta a 1 agua. Los materiales serán panel sándwich para la cubierta y cerramientos laterales de bloque de termoarcilla de baja densidad. En el interior los cerramientos serán de ladrillo doble con tendido de yeso. Las dimensiones serán de 8 x 9m y contará con una puerta en la entrada principal de la caseta, otra de doble hoja en la zona de cuarentena y una directamente en el almacén-taller. Para facilitar la ventilación y la iluminación tendrá ventanas de aluminio en la zona de cuarentena, baño, oficina y almacén.

Las dimensiones de los 5 espacios generados son las siguientes:

- Zona de cuarentena: 3,5 x 8 m.
- Aseos y vestuarios: 2,5 x 5 m.
- Almacén y taller: 3 x 3 m.
- Oficina: 2,1 x 4 m.
- Zona de descanso: 2,9 x 3 m

- Resto de elementos:

- o 4 fosa de deyecciones de 3 x 63,4 m que se formará elevando los pasillos de trabajo de las zonas de maternidad y engorde 0,5m gracias a la instalación en obra de unos bloques de hormigón con ladrillo de rasilla encima.
- o Solera de la nave de producción, la cual se ampliará para acoger las instalaciones de silos, depósito de agua y generar un espacio de carga y descarga de animales.

- Fosa de cadáveres enterrada en el suelo, en forma de cilindro con las siguientes dimensiones: 2,5 m de altura y 2,10 diámetro, con una tapa metálica.
- 2 estercoleros detrás de cada nave con dimensiones de 6 x 12 metros y pendiente 13%. Serán de hormigón armado en la parte de la solera y de muros de contención de hormigón en los laterales.
- Vallado perimetral de acero galvanizado con zapatas de hormigón estructural. Se tienen en cuenta varias puertas de acceso.
- Zapatas de los silos y el depósito de agua, 0,6 x 0,6 x 1 m, que estarán enterradas a la misma cota que las de la nave de producción y luego se echará la solera por encima.
- La solera del Vado de desinfección de 4 x 6 m y su estructura metálica básica para sostener los dispositivos de aspersión.

## 13. INSTALACIONES NECESARIAS

En este apartado se han calculado todas las instalaciones comentadas a lo largo de toda la memoria. Los cálculos se detallan en el anejo XII. Instalaciones. A continuación, se elabora un resumen de cada una de ellas:

### 13.1. Ventilación

Es una de las principales instalaciones para manejar el confort de los animales, se divide en dos instalaciones independientes. El detalle del *plano 9.1* ayuda a comprenderlo:

Estas dos situaciones diferentes son:

- Ventilación en invierno: será suficiente con la ventilación natural, se instalarán 10 chimeneas de 0,5 m de diámetro en cada una de las áreas de producción. En los 10 vanos centrales. A su vez se dimensionan 14 ventanas en las fachadas laterales de 3 x 1 m, con una disposición de un vano si un vano no. Ambas instalaciones serán controladas automáticamente mediante poleas.
  - Ventilación en verano: Se debe utilizar ventilación forzada, para ello se instalarán incrustados en las fachadas traseras de las dos áreas de producción:
    - 4 extractores con tapa de 2.500 W y 13.600 m<sup>3</sup> /h de caudal mínimo
- Calefacción y refrigeración:

Se analizan previamente las envolventes de la nave, estudiándose para cada cerramiento dependiendo de su espesor y materiales, siguiendo la normativa de Documento Básico de Limitación de Demanda Energética, el DB HE1:

- Será necesaria la instalación de un sistema de calefacción debido a las necesidades en invierno, por lo que se contará con dos aerotermos eléctricos portátiles de 13 kW cada uno por zona o aérea de producción. Se colgarán en el inicio y final de las naves del pódico, y se activarán también automáticamente.

- De igual modo será preciso la instalación de un sistema de refrigeración en verano, el método escogido será a través de 4 paneles evaporativos instalados en la fachada frontal de la nave, justo enfrente de los extractores de la fachada trasera. De dimensiones 1,95 x 1,5 m.

### 13.2. Instalación de alimentación

La instalación de alimentación consta de dos partes, en la primera se describen silos necesarios para almacenar un mes de consumo y en la segunda se detallan los elementos necesarios para satisfacer la distribución de los mismos, tal y como se puede ver en el *plano 9.2*:

- Instalación de almacenamiento de alimentación:

En cuanto al almacenamiento del pienso se utilizarán 4 tipos de silos, todos ellos calculados a partir de los consumos anuales aportados en *el anejo IX. Alimentación*

- 1 silo de pienso de lactación/gestación que será del modelo 1,85/3, con un volumen de 10,33 m<sup>3</sup>, altura de 6,2 m y diámetro 1,45m.
- 2 silos de pienso de transición que será del modelo 1,85/1, con un volumen de 4,60 m<sup>3</sup>, altura de 3,90 m y diámetro 1,22 m.
- Silo de pienso de lactación/gestación que será del modelo 2,80/3, con un volumen de 27,84 m<sup>3</sup>, altura de 7,5 m y diámetro 2,17 m.
- El pienso de reposición se almacenará en sacos de 25 kg.

Los dos silos para el pienso de transición se deben a que como se va a distribuir en las dos naves de producción, se decide colocar uno en cada una de las fachadas laterales, para no tener que tirar tuberías de distribución de una punta a la otra de la nave.

En cuanto a la distribución se precisa de los siguientes elementos:

- Tornillo sin fin con motor que transporte el pienso desde el silo hasta el interior de la nave.
- Tolvas de distribución colocadas en la parte inicial de las hileras de las jaulas, que recibirán el pienso de los silos y lo impulsarán para distribuirlos por todas ellas.

- Canales de transporte y bajantes todas de PVC. Con apertura y cierre manual para poder realizar la alimentación manual de algún módulo de jaulas cuando se deba aportar algún alimento medicamentoso.
  - Salida del silo: 90mm.
  - Alimentación a tolva de distribución. 75mm.
  - De tolva de distribución a jaulas: 75mm.
  - Bajantes a comederos: 63mm.
- Comederos tipo tolva de chapa grecada.
- Electroválvulas unidas a un sistema automático para automatizar la distribución de alimento y ahorrar en la mano de obra.

Se adjunta imagen para facilitar la comprensión de la instalación de alimentación.



*Ilustración 2: Instalación de distribución de alimentación, Tubos PVC, Bajante tipo T, comederos tipo tolva.*



### 13.3. Recogida de deyecciones

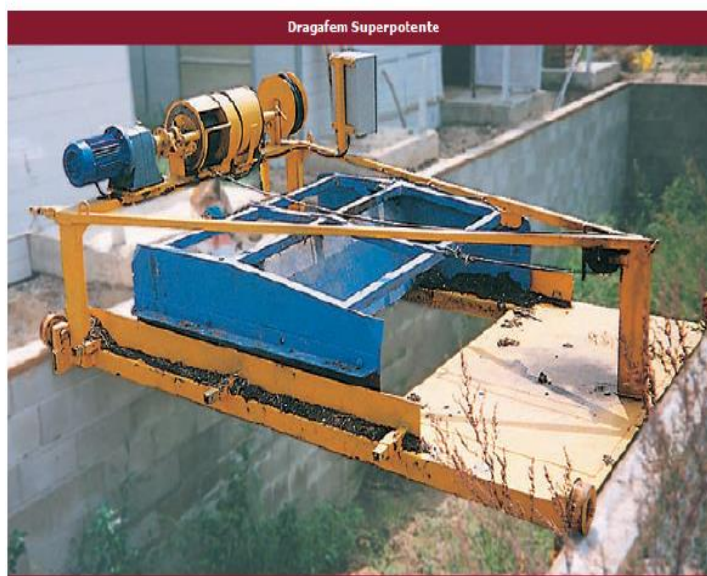
El sistema de recogida de deyecciones mecánico elimina un gasto importante en mano de obra, el *Plano 9.3.* recoge el recorrido que seguirá las palas de arrastre para extraer una vez a la semana las deyecciones de la nave de producción, hasta el estercolero donde se almacenarán hasta su recogida.

La gestión de los estercoleros estará subcontratada por una empresa especialista. Ya que la zona estará vallada de manera externa y solo ellos podrán acceder a la zona de los estercoleros.

Ambos estercoleros estarán por debajo del nivel del suelo, para así cuando la pala justo salga al exterior dejará caer las deyecciones dentro de él. Mientras que el Grupo motriz se mueve con unas poleas por todo el largo de la nave, hasta que se alinea con una fosa de deyecciones y gracias a una sirga que esta fija, empieza a introducirse en el interior.

Para la recogida de deyecciones se instalará un sistema de poleas que muevan una pala de arrastre desde la parte exterior de la nave hasta el interior, recogiendo así de manera automática las deyecciones:

- Dos palas de arrastre una por estercolero,
- Sistemas de poleas y sirgas.
- Grupo motriz de 735 W.



*Ilustración 3: Instalación de recogida de deyecciones (soporte, grupo motriz 735 W, poleas y sirgas)*

### 13.4. Instalación del suministro de agua:

La acometida se realizará directamente del canal público del TM de Cascante. Se diseña una instalación que a su vez se divide en dos subinstalaciones, ya que una irá con presión de servicio y la otra por presión por gravedad. Se puede entender mejor este concepto en el *plano 9.4.a y 9.4.b*.

Además, se instalará un depósito a 3 metros de altura de 5.888 l de capacidad de las siguientes dimensiones 2,8 x 2,1 m, para asegurar el suministro durante 5 días por si este fallase. Será el encargado a su vez de alimentar la instalación de gravedad:

Zona A. Con presión de suministro:

- Caseta auxiliar:
  - Aseo
    - Lavabo ..... ACS x 1 y AF x 1
    - Ducha ..... ACS x 1 y AF x 1
    - Inodoro ..... AF x 1
  - Taller-almacén
    - Toma de agua..... AF x 1
  - Zona de cuarentena:
    - Toma de agua..... AF x 1
  - Exterior
    - Toma de agua (limpieza) ...AF x 1
- Vado de desinfección:
  - Toma de agua..... AF x 1
- Nave de producción:
  - Exterior
    - Toma de agua (limpieza) ...AF x 1
  - Exterior
    - Directa al depósito de almacenamiento...AF X 1

Siguiendo todas las directrices de la normativa del CTE, Documento Básico de HS: Salubridad HS4, la instalación quedará de la siguiente manera:



Tabla 6: Resumen de la instalación de suministro de agua

	$\varnothing$ mm		$\varnothing$ mm	Punto de consumo	Uds.	$\varnothing$ min (mm)	K	Q min (l/s)
Caseta auxiliar	40	Aseo	20	Lavabo	1	12	0,5	0,100
				Ducha	1	12		0,200
				inodoro	1	12		0,100
		Taller almacén		Toma	1	12		0,150
		Zona de cuarentena		Toma	1	12		0,150
Exterior	50	Déposito de agua	50	Toma	1	12	1	0,500
		Limpieza (nave)		Toma	1	12		0,500
	40	Limpieza (caseta)	40	Toma	1	12		0,500
	20	Vado desinfección	20	Toma	1	12		0,150
Nave	50	Otros usos	25	Toma de servicio	1	12	1	0,150
		Bebederos	25	Jaulas	1250	15	0,5	0,005
		Modulos Ev.	25	Módulo	8	15	1	0,005
		Colector bebederos	50	Colector bebederos	4	12	1	0,005
		Bajantes	50	Bajantes	4	12	1	0,005

Fuente: Elaboración propia

Zona B. Con presión por gravedad:

- Nave de producción:
  - Otros posibles usos interior
    - Toma de agua.....AF x 1
  - Bebederos
    - Anillo bebederos.....AF x 1
  - Módulos de evaporación
    - Toma de agua del módulo.....AF x 1

### 13.5. Instalación de la evacuación de aguas

De nuevo se divide en dos, la de pluviales y la de residuales, en cuanto a la primera se calcula para las dos edificaciones principales y con la idea de utilizar esa agua para regar las zonas ajardinadas y con árboles de la explotación por lo tanto siguiendo el reglamento, CTE, en concreto el Documento Básico HS5 de salubridad, la instalación queda definida de la siguiente manera:

Para ver mejor la distribución ir al plano 9.5.1 evacuación de aguas pluviales.

*Tabla 7: Resumen de la instalación de aguas pluviométricas*

<b>ELEMENTO</b>	<b>NAVE DE PRODUCCIÓN</b>	<b>NAVE AUXILIAR</b>
<i>Canalones</i>	16 x Ø 200 mm	2 de Ø 125 mm
<i>Bajantes</i>	16 x Ø 75 mm	2 de Ø 50 mm
<i>Colectores</i>	Zona 1 = 0 colectores	1 de Ø 63mm
	Zona 2 = 2 colectores x 125 mm	
<i>Arquetas</i>	8 x 50 x 50	2 x 50 x 50

*Fuente: Elaboración propia*

Se colocan de la forma que se ve en el plano, ya que se persigue aprovechar esa agua para regar las zonas verdes que rodean a la explotación. No se esperan grandes lluvias, puesto que no es una zona de pluviometrías destacadas.

Mientras tanto la instalación de aguas residuales solo se calcula y diseña para la caseta auxiliar ya que en la nave de producción no van a generarse casi y las pocas que se generen serán recogidas en las fosas de deyecciones y gestionadas a través de los estercoleros. De nuevo siguiendo con las directrices del reglamento, se define la siguiente instalación, que se puede observar su distribución en el plano 9.5.b.

Tabla 8: Resumen de la instalación de aguas residuales

<i>Elemento de la instalación</i>	<i>Unidades de desagüe</i>	<i>Ø mínimo recomendado (mm)</i>	<i>Ø disponible (mm)</i>
<b>Lavabo</b>	1	32	40
<b>Ducha</b>	2	40	50
<b>Inodoro con cisterna</b>	4	100	110
<b>Fregadero</b>	3	40	60
<b>Sumidero sifónico</b>	1	40	60

*Fuente: Elaboración propia*

Se colocarán a su vez 2 arquetas una en el aseo y otra en la zona de cuarentena que se unirán con la arqueta general de la zona del fregadero del almacén, la cual irá a acabar en una fosa séptica ya que no se encuentra cercana la red de alcantarillado pública.

### 13.6. Instalación eléctrica:

La instalación eléctrica que se ha calculado para la presente explotación va a ser de tipo baja tensión y por lo tanto se debe asegurar que se cumple con la siguiente normativa:

- Reglamento electrotécnico de Baja tensión: Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002.
- Instrucciones Técnicas complementarias (ITC BT): Instalaciones Eléctricas de baja tensión.

El primer paso ha sido estimar la potencia necesaria de toda la instalación, 58.259 W. Este dato se ha obtenido con la suma de todas las potencias de los equipos descritos en todo el proyecto. Pero se entiende que es casi imposible tener todo encendido a la vez, por eso se cuenta con un coeficiente de simultaneidad del 60%, el cual se utiliza para calcular la potencia a contratar: 35kW, 80 A.

Sera Endesa la empresa que de servicio a la explotación.

El primer paso ha sido calcular las necesidades de luminarias en los diferentes espacios de la explotación:

- Zona de maternidad y pasillo: 12 luminarias de LED IP65 90° de 100 W.
- Zona de engorde: 7 luminarias de LED Osram IC 40 W.
- Caseta auxiliar: 9 luminarias de LED de techo, de 11 W.

Se instalará un grupo electrógeno auxiliar que permita mantener el suministro eléctrico ante posibles fallos en el suministro eléctrico general. En concreto uno de la casa GSL42D, 33,1 kW.

A su vez también se tendrá en cuenta la instalación del armario de acometida que ya se ha comentado del tipo Z18/TMF/CGPICS. Que servirá también para acoger el cuadro general de protección.

La instalación constará de todas las medidas de seguridad pertinentes teniendo en cuenta que habrá dos partes, una trifásica y otra monofásica, se colocará toma en tierra, los cables para llegar a las diferentes zonas de la explotación irán debidamente enterrados y protegidos, mientras que dentro de las edificaciones las instalaciones irán vistas y bien agarradas por paredes y techos.

Por último, se realiza el cálculo y comprobación de las secciones de cables que se necesitarán para alimentar toda la instalación Las distancias se han sacado y estimado de los planos pertinentes:

Con todas las comprobaciones la instalación eléctrica queda definida como se recoge en la siguiente tabla y se puede observar en el *plano 9.6*.

Tabla 9: Resumen de la instalación de electricidad.

	Circuito	Potencia Activa total (W)	Diferencial	Intensidad PIA (A)	Sección De cable (mm <sup>2</sup> )
<b>3F+N (GENERAL)</b>	Tierra	—	—	—	35
	Acometida	35.000	—	80	25
	Grupo generador auxiliar	33.100	—	80	25
	Motor del silo	3680	40 A 300 mA	16	2,5
	Motor de tolva de distribución	2880	40 A 300 mA	16	2,5
<b>3F+N (NAVE)</b>	Motor del extractor	3440	40 A 300 mA	16	2,5
	Aerotermino	26000	40 A 300 mA	32	10
	Motor trácter de recogida de deyecciones	735	40 A 300 mA	16	2,5
	Base de enchufe industrial	4000	40 A 300 mA	20	4
	Motor de las poleas ventanas	3200	40 A 300 mA	16	2,5
<b>F+N (NAVE)</b>	Bomba de los evaporadores	2800		16	2,5
	Base de enchufes	3680		16	2,5
	Luminarias Maternidad	1200		16	1,5
	Luminarias engorde o cebo	280		10	1,5
<b>F+N (CASETA + VADO)</b>	Base de enchufe	14720	40 A 300 mA	16	2,5
	Luminarias	99		10	1,5
	Termoacumulador	2235		16	2,5
	<b>Motor vado de desinfección</b>	<b>350</b>		10	1,5

Fuente: Elaboración propia

## 14. PROTECCION CONTRA INCENDIOS

El presente proyecto, al ser una explotación ganadera, no entra en el ámbito de aplicación del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, RD 2267/2004, 3 de diciembre. (RSCIIE). Por lo tanto, se realizará el estudio de protección contra incendios basándose en El Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad en caso de Incendios (CTE-DB-SI).

Al considerarse un único sector de incendios y de una peligrosidad baja, únicamente se van a tener en cuenta las siguientes pautas para el control, protección y extinción de incendios:

- Colocar cartel señalizando la salida de la nave de producción y en la caseta auxiliar. Incluidas luces de emergencia.
- Señalizar las rutas de evacuación con carteles de flechas en las bifurcaciones o donde se estime oportuno, sean necesarios.
- Instalación de extintores:
  - o 19 extintores portátiles de polo polivalente ABC 21<sup>a</sup>-113B, los cuales se distribuirán de la siguiente manera:
    - 7 por cada una de las áreas de maternidad y engorde.
    - 1 en la zona de pasillo central.
    - 4 en la caseta auxiliar
  - o 2 extintores de CO<sub>2</sub> eficacia 55B junto a los cuadros eléctricos de la nave y la caseta.

En el *plano 10: Protección contra Incendios* se puede observar mejor la distribución de los mismos y la localización de las señales y carteles.

## 15. SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el artículo 7 del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la ley de 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, se ha redactado un estudio de Seguridad y Salud cuyo objeto es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en el Estudio, en función e su propio sistema de ejecución en obra.

Además, se ha elaborado un *plano 11*, básico donde se plantea el momento de la obra, donde se hará el acopio de materiales, instalación de las casetas de obra, carteles de circulación de camiones....

## 16. RESUMEN PRESUPUESTO

A continuación, se detalla el resumen del presupuesto que se deberá aportar para poder poner en funcionamiento la explotación, presupuesto elaborado con el programa Arquímedes del software Cype Ingenieros 2020:

*Resumen del presupuesto*

### **Proyecto: EXPLOTACIÓN CUNICOLA**

Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe (€)
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.	17.295,60
2 OBRA CIVIL	
2.1 NAVE DE PRODUCCIÓN.	202.036,86
2.2 CASETA AUXILIAR.	20.141,06
2.3 RESTO DE ELEMENTOS.	31.517,70
Total 2 OBRA CIVIL .....	253.695,62
3 INSTALACIONES	
3.1 CLIMATIZACIÓN.	10.363,73
3.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	22.125,52
3.3 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.	4.115,88
3.4 INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS.	13.438,63
3.5 INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ALIMENTO.	7.080,64
Total 3 INSTALACIONES .....	57.124,40
4 UTILLAJE.	38.216,91
5 SEGURIDAD Y SALUD.	4.721,85



Presupuesto de ejecución material (PEM) 371.054,38

Asciende el presupuesto de ejecución por material (PEM) a la expresada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y UN MIL CINCUENTA Y CUATRO con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

13% de gastos generales 48.237,07

6% de beneficio industrial 22.263,26

Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI) 441.554,71

21% IVA 92.726,49

Presupuesto de ejecución por contrata con IVA 534.281,20

(PEC = PEM + GG + BI + IVA)

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS.

Ingeniero Agrónomo



Enrique Arévalo Fernández

## 17. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Los cobros ordinarios que se percibirán serán producto solo de la venta de gazapos al mercado o de conejas por desvieje:

Tabla 10: Cobros ordinarios anuales

<i>Tipo de animal</i>	<i>Peso</i>	<i>Precio Venta</i>	<i>Producción anual</i>	<i>Ingresos/cobros</i>
<b>Gazapo</b>	2.200 kg	2.15 €/kg	33.300	157.509 €
<b>Conejo de segunda</b>	4.5 kg	0,57 €/kg	624	1.600 €
			<b>TOTAL</b>	<b>159.109 €</b>

Mientras que los pagos ordinarios se resumen de esta forma:

Tabla 11: Pagos ordinarios anuales

<i>Partidas</i>	<i>Importe anual €.</i>	<i>%</i>
<b>Mano de obra</b>	23.625	26,8
<b>Consumo de Agua</b>	807,67	0,9
<b>Consumo de Pienso</b>	32.539,11	36,9
<b>Consumo eléctrico</b>	5.413,97	6,
<b>Adquisición reposición</b>	2.827,5	3,2
<b>Inseminación</b>	4.683,041	5,3
<b>Tratamientos sanitarios</b>	4.755	5,3
<b>Gastos generales</b>	13.500	15,3
<b>TOTAL</b>	<b>88.151,291</b>	<b>100</b>

Obtenidos los cobros y pagos ordinarios se elaboran 5 supuestos que barajan realidades positivas y negativas. Los datos de la evaluación financieros obtenidos de sus respectivos estudios son:

*Tabla 12: Resumen de los estudios de viabilidad para las diferentes situaciones*

<i><b>VARIABLES</b></i>	<i><b>Situación 1</b></i>	<i><b>Situación 2</b></i>	<i><b>Situación 3</b></i>	<i><b>Situación 4</b></i>	<i><b>Situación 5</b></i>
<i><b>VAN</b></i>	776.168,90 €	460.921,97€	<b>379.240,25 €</b>	358.981,22 €	59.27 €
<i><b>TIR</b></i>	28 %	17%	<b>16%</b>	16%	2%
<i><b>B/I</b></i>	2,91	1,0	<b>1,42</b>	1,34	0,00
<i><b>Pay-back</b></i>	4 ° año	El 7° año	<b>el 7° año</b>	El 7° año	El 15° año

*Fuente: Elaboración propia*

Por lo tanto, se concluye que el proyecto con las condiciones iniciales, de que el 50% del presupuesto es aportado por el promotor sin financiación, que el precio de la carne de conejo está a 2€/ kg PV, que la financiación se pide a 15 años con un interés del 6%. Se puede asegurar que el proyecto es viable ( $VAR > 0$ ) y también rentable ( $TIR > 15\%$ ), pero no en exceso.

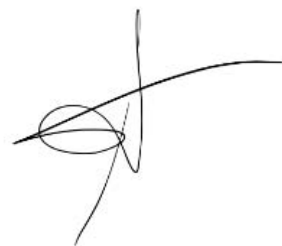
## 18. CONSIDERACIONES FINALES

De acuerdo con todo lo expuesto anteriormente en esta memoria, y en todos los documentos que la siguen: Anejos, Planos, Pliego de condiciones y presupuesto, el estudiante del Máster en Ingeniería Agronómica abajo firmante, da por finalizado el presente proyecto con título:

*“Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M de Cascante (C.F. Navarra)”*

En Logroño, 7/09/2020

Ingeniero Agrónomo



Fdo: Enrique Arévalo Fernández

**DOCUMENTO 2:**

**ANEJOS A LA**

**MEMORIA**

## ÍNDICE:

1. ANEJO I. ESTUDIO DEL SECTOR Y MERCADO
2. ANEJO II. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA
3. ANEJO III. ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO
4. ANEJO IV. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN
5. ANEJO V. BASE ANIMAL
6. ANEJO VI. BIENESTAR ANIMAL
7. ANEJO VII. SANIDAD Y BIOSEGURIDAD
8. ANEJO VIII. MANEJO DE LA EXPLOTACIÓN
9. ANEJO IX. ALIMENTACIÓN Y SU MANEJO
10. ANEJO X. IMPACTO AMBIENTAL
11. ANEJO XI. OBRA CIVIL
12. ANEJO XII. DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES
13. ANEJO XIII. SISTEMA DE PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS
14. ANEJO XIV. SEGURIDAD Y SALUD
15. ANEJO XV. EVALUACIÓN FINANCIERA

# **ANEJO I:**

## **ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL SECTOR CUNÍCOLA**



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	6
1.1. Historia y evolución del consumo y cría de conejo: .....	7
2. ESTUDIO DEL SECTOR A NIVEL MUNDIAL .....	10
2.1. Censo y producción Mundial .....	11
2.1.1. A nivel de países:.....	15
2.2. Comercio internacional: importaciones y exportaciones .....	17
2.2.1. A nivel de países .....	21
2.3. Consumo .....	23
3. ESTUDIO DEL SECTOR A NIVEL EUROPEO.....	23
3.1. Comercio Internacional: .....	27
3.2. Consumo: .....	29
4. ESTUDIO DEL SECTOR EN ESPAÑA .....	30
4.1. Explotaciones y censos .....	33
4.1.1. Tamaño medio de las explotaciones .....	37
4.2. Comercio Internacional.....	38
4.3. Sacrificio .....	42
4.4. Consumo .....	43
5. ESTUDIO DEL SECTOR EN NAVARRA.....	45
6. ANALISIS DE PRECIOS Y COSTES .....	47
6.1. Precio .....	50
7. OBJETIVOS DE MEJORA DEL SECTOR .....	51
8. CONCLUSIONES.....	53



## ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1: Composición comparada de la carne de diferentes especies de animales (valores por 100 g. de carne).....	6
Tabla 2: Valores de Censo y producción de carne de conejo por regiones, 2018. ....	14
Tabla 3: Valores de censo y producción de carne de los principales países en 2014 y 2018. ....	16
Tabla 4: Valores de las exportaciones en cantidad y valor de las principales regiones mundiales 2002-2017. ....	19
Tabla 5: Valores de las importaciones en cantidad y valor de las principales regiones mundiales 2002-2017 .....	19
Tabla 6: Valores de las exportaciones e importaciones de carne de conejo en los principales países productores a nivel mundial (2002-2017) .....	22
Tabla 7: Valores de producción de los principales países de Europa, participación y Evolución (2010-2018).....	26
Tabla 8: Valores de las exportaciones e importaciones de carne de conejo en los principales países europeos (2002-2017) .....	28
Tabla 9: Evolución de cabezas sacrificadas y peso de la canal de conejo, entre 2006-2013. ....	43

## ÍNDICE DE FIGURAS:

Ilustración 1: Evolución del censo y producción de carne de conejo a nivel mundial entre los años 1961-2018.....	11
Ilustración 2: Evolución del Censo y producción mundial, por 1000 cabezas y toneladas respectivamente (1991-2018). ....	13
Ilustración 3: Evolución en la producción de carne de conejo en toneladas de China e Italia, 1961-2018.....	17
Ilustración 4: Evolución de la cantidad en toneladas de exportaciones e importaciones a nivel mundial (1961-2017). ....	18
Ilustración 5: Evolución histórica del censo y producción de carne de conejo en Europa (1961-2018). ....	24
Ilustración 6: Evolución de la producción de carne de los principales países de Europa (2010-2018). ....	25
Ilustración 7: Evolución de la producción y censo en España entre 2008-2018 (tn). ..	31
Ilustración 8: : Distribución de la producción por CC. AA en 2018. ....	31
Ilustración 9: Producción por CC. CC respecto al total de producción nacional en %, en 2018. ....	32
Ilustración 10: Evolución del censo de explotaciones según su clasificación zootécnica (2008-2018). ....	34
Ilustración 11: Distribución por CC. AA del número total de explotaciones cunícolas, 2018 .....	35
Ilustración 12: Evolución del censo de conejos, en nº de cabezas, a nivel nacional y por CC. AA (2008-2018). ....	36
Ilustración 13: Tamaño medio de las explotaciones existentes en cada CC. AA y la media a nivel nacional (hembras/granja). ....	37
Ilustración 14: Evolución del comercio exterior de España, en toneladas (2004-2017). ....	39

Ilustración 15: Evolución del comercio exterior, tanto entre EE. MM, como con Estados extra Comunitarios, en toneladas (2004-2017). .....	40
Ilustración 16: Destino y origen del comercio exterior: Exportaciones e importaciones, en toneladas, 2017. ....	41
Ilustración 17: Evolución del consumo en España del 2011 al 2019. ....	44
Ilustración 18: Evolución de la producción de Navarra y alrededores entre 1986 y 2017 (tn). ....	46
Ilustración 19: Evolución del censo de Navarra y Aragón entre 1986 y 2017 (tn). ....	46
Ilustración 20: Configuración moderna de la cadena de producción de carne de conejos y sus costes 2010.. ....	49
Ilustración 21: Evolución de los precios a lo largo de la campaña de los años 2017.2018 y 2019. ....	50

## 1. INTRODUCCIÓN

La cunicultura es el subsector ganadero que se encarga de la cría, explotación y venta de productos derivados del conejo (*Oryctolagus cuniculus*). Dicha actividad se explota económicamente para la producción de carne como objetivo principal, pero también se destina a la producción de piel y pelo. Aunque estos dos últimos, se consideran más un producto secundario. Su importancia y auge radica en que muchos de los países industrializado, en su afán por encontrar alimentos con excelentes propiedades nutricionales y con los mínimos efectos adversos para los consumidores, han encontrado en dicha carne, una opción adecuada para satisfacer la creciente demanda de este tipo de producto por parte de la población.

Para sostener la idea anterior, se presenta la siguiente tabla, *Tabla 1*. En donde se puede observar que la carne de conejo es una fuente de proteína, fósforo y calcio muy importante y además cuenta con un nivel bajo de lípidos y grasas. Lo que refuerza la apuesta del sector, por identificarse con un tipo de carne barata y saludable, frente a otros tipos.

*Tabla 1: Composición comparada de la carne de diferentes especies de animales (valores por 100 g. de carne)*

	Energía (kcal)	Agua (g)	Pro- teínas brutas (g)	Lípidos brutos (g)	Cen- izas brutos (g)	Cal- cio (mg)	Fós- foro (mg)	Pota- sio (mg)	Sodio (mg)	Hierro (mg)	Vitaminas						
											A (UI)	B <sub>1</sub> (mg)	B <sub>2</sub> (mg)	B <sub>6</sub> (mg)	Acido nicoti- nico (mg)	Panto- tenato de Ca (mg)	
<b>Buey</b>																	
Carne magra	195	66,5	20	12	1	12	195	350	65	3	40	0,10	0,20	1,5	5	0,45	
Carne grasa	380	49	15,5	35	0,7	8	140	350	65	2,5	90	0,05	0,15	1,5	4	0,45	
<b>Cordero</b>																	
Carne magra	210	66	18	14,5	1,4	10	165	350	75	1,5	40	0,15	0,20	0,3	5	0,55	
Carne grasa	345	53	15	31	1	10	130	350	75	1	80	0,15	0,20	0,3	4,5	0,55	
<b>Cerdo</b>																	
Carne magra	260	61	17	21	0,8	10	195	350	70	2,5	trazas	0,85	0,20	0,3	4,5	0,50	
Carne grasa	330	54,5	15	29,5	0,6	9	170	350	70	2,2	trazas	0,70	0,15	0,3	4	0,50	
<b>Pollo</b>	200	67	19,5	12	1	10	240	300	70	1,5	200	0,05	0,10	0,45	8	0,90	
<b>Conejo</b>	160	70	21	8	1	20	350	300	40	1,5	–	0,10	0,05	0,45	13	0,80	

Fuente: Adrian et al., 1981.

Fuente: El conejo. Cría y patología de F.lebas et al. FAO, 1996

Desde una perspectiva económica, se puede decir que la producción cunícola bien organizada puede generar buena rentabilidad, ya que se calcula que una sola coneja puede producir más de 80 kilogramos de carne por año, lo que equivale a más de 20 veces su peso vivo, y la coloca entre las especies animales más eficientes en cuanto a producción de carne por unidad de área, solo por detrás de los pollos.

En la actualidad, la producción de carne de conejo ha mejorado sus técnicas sustancialmente. Se está implementando cada vez más la inseminación artificial y la ingeniería genética para incrementar la producción con excelentes rendimientos y mejores resultados. Así como las buenas prácticas de manufactura son un imperativo para lograr un adecuado manejo de los animales y así obtener productos con altos estándares de calidad.

En los países en desarrollo, los conejos pueden ser la respuesta a bajo precio a los problemas de hambre, desnutrición y pobreza rural. "La cría doméstica de conejos es la respuesta perfecta a la demanda actual de proyectos de desarrollo sostenible", tal como lo enunció René Branckaert, especialista de la FAO en cuestiones de cría de animales.

A continuación, se expone una breve reseña histórica del conejo de la cría a la domesticación. Es decir, desde los primeros vestigios que se conocen del consumo de conejo hasta la proliferación de las “conejas” o granjas de conejos que tan extendidas están hoy en día.

### **1.1. Historia y evolución del consumo y cría de conejo:**

Así como la domesticación de las grandes especies de interés zootécnico (bovinas, ovinas, porcinas y aves) se remontan a la prehistoria, la del conejo se sitúa, según los datos que se conocen, a comienzos del anterior milenio, en concreto en la edad media, gracias a la labor de los monjes de los monasterios como se explicará posteriormente. Pero su origen se cree que está en la prehistoria, en la era tercera, lo que pasa es que debido a la debilidad de sus huesos no se mantienen restos ni hallazgos que lo puedan confirmar. Los primeros datos relevantes sitúan el descubrimiento del conejo en Hispania, en efecto, el conejo silvestre, *Oryctolagus cuniculus*, fue “descubierto” por los fenicios cuando se establecieron en España, hacia el año 1000 a.C. Este género que, en tiempos de los romanos, el conejo, fuese el símbolo que se le otorgase a la provincia de Hispania, siendo

los romanos los que diseminaran su consumo por todo el imperio, como animal destinado a la caza.

El siguiente hecho reseñable en la historia del conejo, ya en la Edad Media, es la creciente costumbre de desarrollar los “cotos” de caza por parte de la nobleza, donde el conejo empieza a tomar un papel principal en los mismos, ya que su carne era considerada un manjar y además resultaban entretenidos de cazar. Así es como a partir de 1000 d.C los conejos empiezan a ser capturados y mantenidos en recintos cerrados, para su posterior caza. Por ejemplo, en Francia la conservación de los conejos en cotos se convierte en un derecho señorial.

Sin embargo, no es hasta el siglo XVI, cuando se obtienen las primeras reseñas de varias razas de conejo, principal signo de que el conejo entra en una cría controlada, por lo que como ya se ha comentado, la domesticación del conejo se estima que fue a finales de la Edad Media, sobre todo gracias a la actividad desarrollada por los monjes de la época, como ya se ha comentado. Es a partir de esta época cuando se conocen ya tres tipos de conejos: El conejo de campo o silvestre, el conejo de “coto” (criado en cercados con muros o zanjas) y por último el conejo de conejera.

A principios del siglo XIX, después de la abolición del privilegio señorial y de los “cotos”, es cuando la cría del conejo en conejeras se desarrolla por toda Europa, tanto en zonas rurales como entre los obreros de los barrios periféricos de las ciudades. Así mismo, en esta época y gracias a la expansión de Europa por el resto del mundo, la cría de conejos se generaliza en el mundo entero, incluso en países que no lo conocían aun, como Australia y Nueva Zelanda. Los criadores de conejos, de manera general, solo poseían algunas hembras reproductoras y varios conejos en engorde para ir utilizándolos según las necesidades del momento, además se crían normalmente en corrales junto a las aves y su reproducción era extensiva.

Pero no es hasta principios del siglo XX, cuando se empiezan a estipular las técnicas de cría en las conejeras y se mejora la higiene de las mismas. A partir de ahí se fijan reglas de reproducción: Cada reproductor adulto se cría en jaula independiente (debido a su comportamiento agresivo), las crías de engorde se mantienen en grupo y se castran a los machos. La alimentación es la misma que en los siglos anteriores: Forrajes y cereales.

La Segunda guerra mundial dio lugar a un gran desarrollo de la cría de conejos en toda Europa, así como en Japón, para poder permitir a las poblaciones hacer frente a la penurias y falta de alimentos, es en estas situaciones donde el conejo ha demostrado su gran capacidad de transformación alimentaria. Posteriormente, pasados los años 50, hubo una reducción importante de su consumo, ya que existía de nuevo la posibilidad de otras carnes más sabrosas.

A finales de los años 50, con origen Estadunidense, se introdujo las razas neozelandesa y californiana, la jaula metálica y los piensos completos. Es cuando el crecimiento en tamaño de las granjas de conejos conlleva la aparición de trastornos patológicos inexistentes hasta entonces (enteritis mucoide, trastornos respiratorios...). Así mismo, existieron importantes cambios en la cría: las jaulas normalmente localizadas en el exterior, empezaron a colocarse en locales cerrados, teniendo que hacer frente a los problemas de iluminación y ventilación correspondientes.

De ahí en adelante se vive un tiempo en el que el estudio y la ciencia centran todas las miradas, así pues, se empieza a investigar todo lo relacionado con la cría, reproducción, alimentación, instalaciones, ciclos productivos.... Paralelamente, se asiste a la difusión de las razas Neozelandesa Blanca y Californiana y, por ende, a la regresión de las razas tradicionales europeas (Leonada de Borgoña, Plateada de Champagne, Gigante Alemán...). Esto se debe principalmente a la mejor adaptación de las primeras a las jaulas metálicas, ya que estas no se dañan las patas con la malla. Por lo tanto, en Francia, se centraron en la obtención de razas híbridas entre ambas, siendo a partir de ahí la raza de referencia para todos los trabajos que se llevaron a cabo y para la industria del conejo en general. Además, estas razas se impusieron a las demás por su pelaje blanco, pelaje que se valora mejor para la posterior venta de las pieles como producto secundario.

Es a partir de este momento, cuando se acuña el termino cría de conejos industrial como lo conocemos ahora: “la cría por unidades de 200 a 1000 conejas reproductoras híbridas en locales cerrados y ventilados artificialmente. Las hembras reciben iluminación entre 15 y 16 horas y se les fuerza a producir durante todo el año, concurriendo de manera paralela las actividades de lactancia y gestación. Todos los animales se crían en jaulas individuales de tela metálica, generalmente en un único nivel, aunque se puede ver de dos o cuatro niveles(baterías). Los gazapos destinados a la venta para producción de carne, se suelen agrupar en lotes de 5 a 10 ejemplares, no se castra a los machos, ya que

normalmente se destinan al matadero antes de la pubertad. En cuanto a la alimentación, esta se suplementa con un alimento concentrado completo granulado y toda el agua que precisen, con bebederos automáticos.”

Una vez finalizada esta breve reseña histórica de la evolución de la cría del conejo y su explotación actual, se entra de lleno en el estudio, radiografía y análisis del sector cunícola actual a diferentes niveles: A nivel mundial, europeo, nacional y a nivel de Comunidad Autónoma (Navarra).

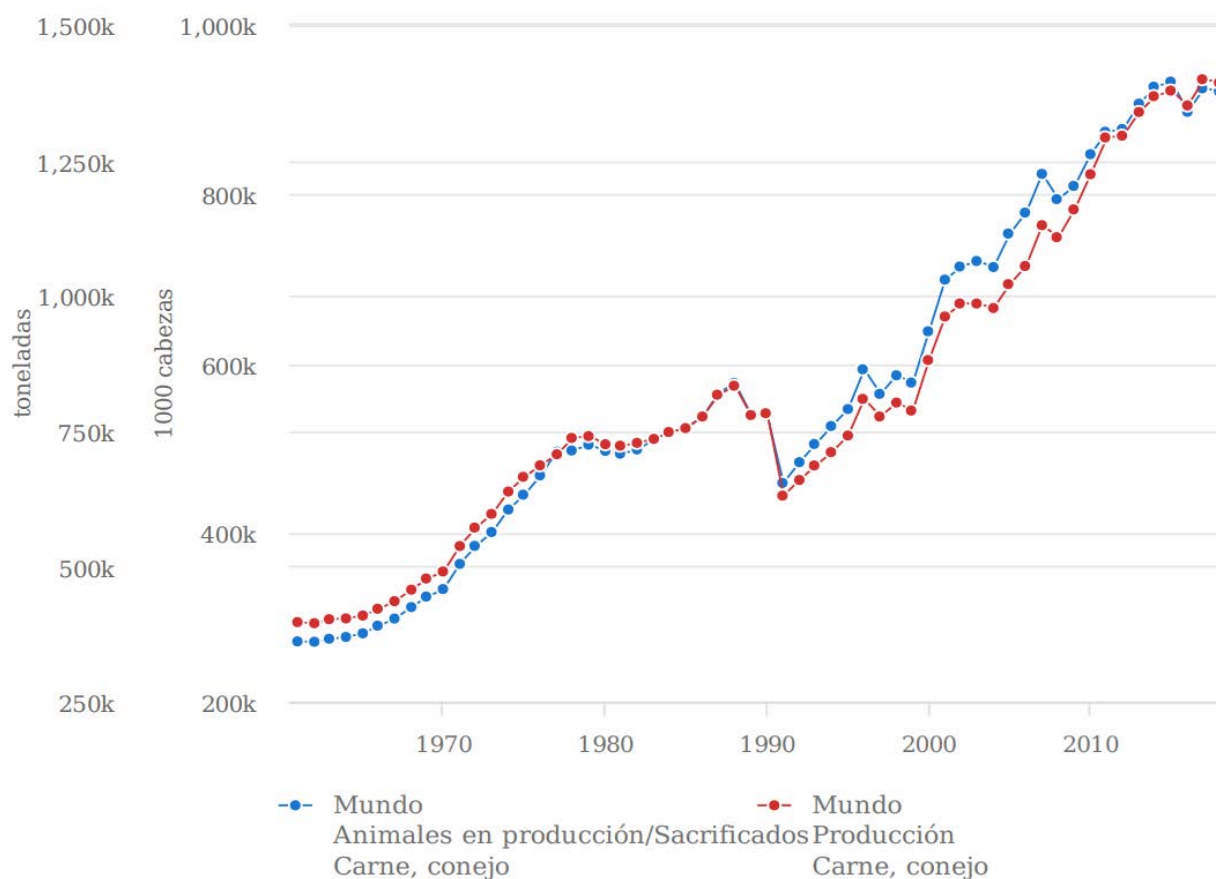
La realización de este estudio, tiene como objetivo conocer perfectamente el funcionamiento del sector, valorar la evolución de los últimos años, poder hacerse una idea de la tendencia de futuro del mismo y proveer al promotor del proyecto de los datos necesarios para que pueda tomar las decisiones oportunas. Decisiones tan importantes como la capacidad del proyecto, el correcto enfoque del mismo, la dirección futura....

## 2. ESTUDIO DEL SECTOR A NIVEL MUNDIAL

Los datos que a continuación se van a presentar han sido extraídos de las bases de datos que presenta la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO), concretamente de su servicio de estadística. Los datos más actuales que se manejan son de los años 2018-2017, mientras que para el análisis de evolución se estudiarán diferentes intervalos, según sean de interesantes para la característica en cuestión.

Para entender mejor la elección de estos intervalos, se presenta la siguiente figura donde se expone la evolución de todos los datos que tiene registrado la FAO en su centro de datos estadísticos, *Figura 1*. A partir de la cual se puede observar el crecimiento continuo y paralelo tanto del censo, como de la producción de carne de conejo durante todo el periodo salvo el periodo entre los años 1988-1991 donde experimentó una gran caída en el censo y producción de carne.





*Ilustración 1: Evolución del censo y producción de carne de conejo a nivel mundial entre los años 1961-2018.*

*Fuente: Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO)*

Este periodo de importante descenso coincide con la aparición de brotes de enfermedades hasta antes desconocidas, debido al confinamiento de conejos en gran número y al inicio de la regulación y legislación de la actividad, que sumados genero una crisis importante dentro del sector cunícola a nivel mundial. Por ello como se ha comentado se decide realizar el estudio de evolución del sector desde el año 1991, año del inicio de la recuperación, expansión y auge del sector cunícola.

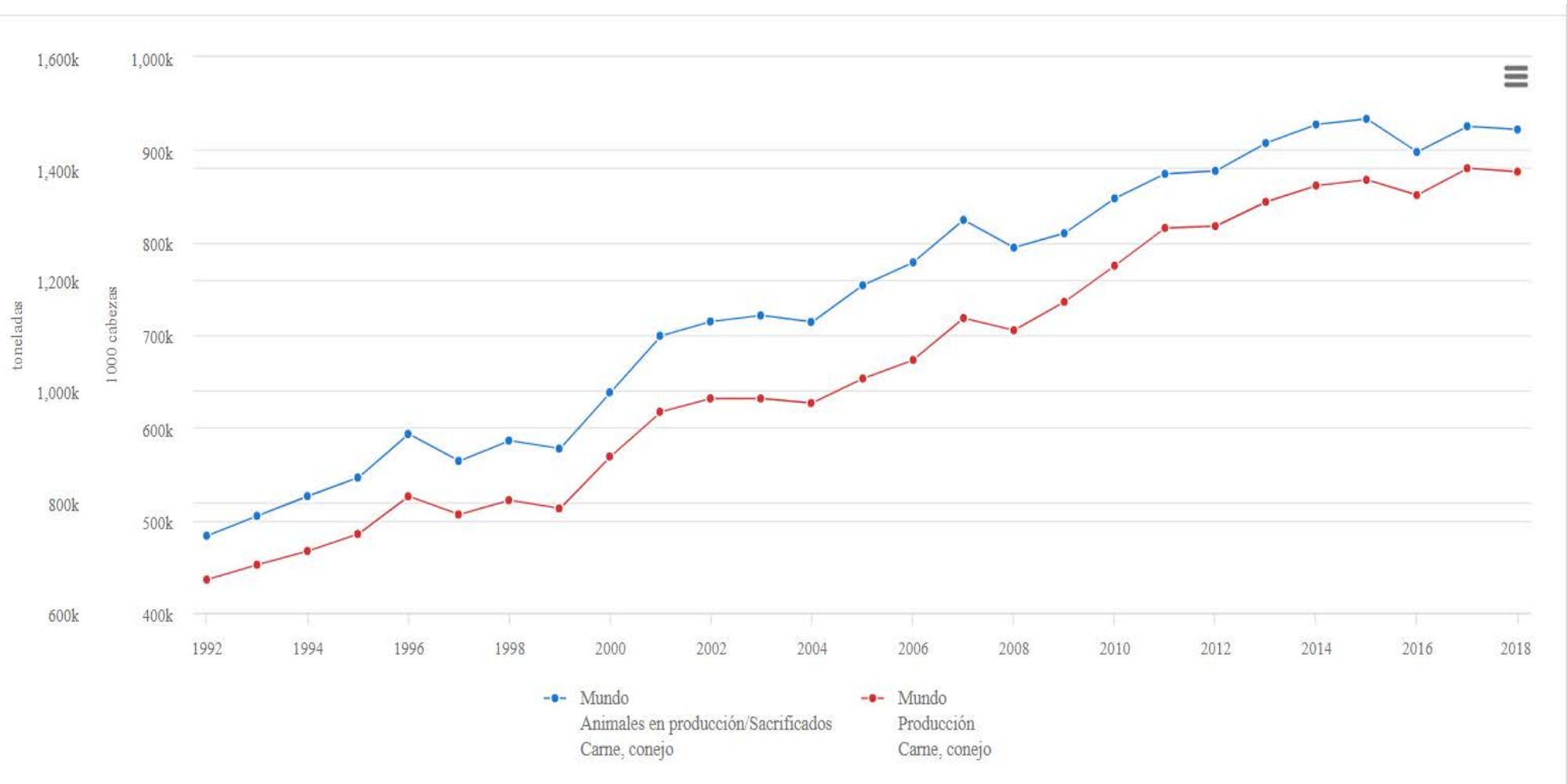
## 2.1. Censo y producción Mundial

Los datos de censo y producción mundial, en el año 2018, son los siguientes: En cuanto al número de cabezas o animales, el valor asciende a 921,894 millones y la producción de carne alcanzó el valor de 1.393.899 millones de toneladas. Para conocer mejor la dimensión de estos datos, se realiza una comparación de los mismos, durante el intervalo anteriormente definido, de 27 años (desde el 1991 hasta 2018), para poder analizar la

evolución del sector y detectar así los problemas y/o cambios que ha experimentado. Ver *Figura 2*.

Las principales observaciones que se pueden extraer de la evolución del censo y la producción mundiales son las siguientes:

- Es evidente la tendencia positiva de crecimiento que ha experimentado a lo largo de estos 27 años tanto el número de cabezas, el censo, como la producción de carne. Comparativamente, en 1991 se registraron valores de 458,688 millones de cabezas o número de animales y una producción de 630.826 millones de toneladas de carne producida. Comparando ambos años, se obtiene un crecimiento del 101% en cuanto al número de cabezas se refiere, mientras que en la producción ha experimentado un crecimiento aun mayor, del 121%. Datos que confirman el auge de este sector y de la importancia relativa que va adquiriendo.
- Si se analiza por etapas, se pueden extraer las siguientes valoraciones:
  - o 1991- 1996: Buen ritmo de crecimiento y expansión.
  - o 1996- 2000: Estancamiento con algo de fluctuación.
  - o 2000-2012: Crecimiento estable y continuo
  - o 2014-2018: Es la etapa que más interesa conocer, se denota un momento de estancidad y estabilidad en el mercado.



*Ilustración 2: Evolución del Censo y producción mundial, por 1000 cabezas y toneladas respectivamente (1991-2018). Fuente: Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO)*

Conocidos los datos a nivel global y su evolución, se expone a continuación los datos centrados en el segundo intervalo, es decir del 2014-2018, desgranados por zonas geográficas: Asia, Europa, África, América, Oceanía.... Con el objetivo de conocer mejor la distribución del censo y producción de carne de conejo en la geografía mundial y sus posibles fluctuaciones en los años previos al proyecto. Para ello, ver la siguiente *Tabla 2*.

*Tabla 2: Valores de Censo y producción de carne de conejo por regiones, 2018.*

Regiones		2014	2015	2016	2017	2018	Participación 2018 (%)	Evolución 2014- 2018 (%)
Asia	Censo (x1000)	641.561	649.409	625.386	659.493	663.246	71,94	3,27
	Producción (tn)	950.596	973.442	947.968	1.010.095	1.013.503	72,71	6,21
Europa	Censo (x1000)	187.808	184.890	176.453	170.010	162.608	17,64	-13,42
	Producción (tn)	304.892	292.899	294.235	280.449	270.877	19,43	-11,16
África	Censo (x1000)	83.795	85.033	81.687	82.446	82.338	8,93	-1,74
	Producción (tn)	96.110	95.711	92.238	93.037	92.720	6,65	-3,66
Centro América	Censo (x1000)	4.371	4.382	4.445	4.464	4.483	0,49	2,50
	Producción (tn)	4.371	4.382	4.445	4.464	4.483	0,32	2,50
América del sur	Censo (x1000)	9.587	9.413	9.464	8.738	9.037	0,98	-5,74
	Producción (tn)	12.693	12.455	12.592	11.848	12.075	0,87	-4,87
Mundo	Censo (x1000)	927.308	933.310	897.614	925.333	921.894	100,00	0,00
	Producción (tn)	1.368.935	1.379.146	1.351.721	1.400.149	1.393.899	100,00	0,00

*Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos de la FAO.*

Como se puede observar destaca Asia con una media de aproximadamente el 72% de la participación en 2018, tanto en censo, como en producción de carne de conejo. Un dato que llama la atención ya que en 2013 la participación de Asia era del 57%, lo que indica el crecimiento del gigante asiático en este sector, en concreto de China, como hablaremos a continuación. El crecimiento valorado como la evolución entre 2014 y 2018, es positivo para ambos valores, siendo más pronunciado en la producción de carne (6,2%) que para el valor del censo (3,2%). Esta diferencia se puede asociar a la mejora en la producción y los avances científicos. Por otro lado, se encuentra Europa, en segundo lugar, ya que cuenta con una participación media de 18% en ambas categorías. Pero si se compara con el año 2013, donde poseía una participación 30%, se ve claramente la tendencia de decrecimiento que ha experimentado el sector a nivel europeo. Realidad que se apoya con

los datos de evolución de los años objeto de estudio, 2014-2018, donde aparece datos negativos de evolución de 1% de media. En la misma línea, pero con unas pérdidas menores se encuentra América del sur y África, teniendo esta última un peso mucho mayor en el mercado ya que posee un 8% de media en la participación de las dos categorías, mientras que América del sur no alcanza el 1%. Por último, destacar el crecimiento en Centro América, un 2,5% de evolución positiva, pero sin embargo no llega a tener ningún peso en el cómputo global (0,5% de participación). Resaltar que no existen datos en América del norte ni Oceanía.

### 2.1.1. A nivel de países:

Análogamente al estudio y análisis del censo y producción mundial de carne realizada por zonas geográficas se realiza para los principales países productores de carne de conejo. Para ello se evalúa los datos del 2014, 2018, su participación y su evolución entre esos años, destacando las siguientes afirmaciones. Para ello ver la tabla, *Tabla 3*.

- La producción de carne y el censo están dominados totalmente por China, ya que cuenta con 540 millones de cabezas y 865 mil toneladas de carne en 2018, lo que supone una participación media en ambas categorías del 60%, más de la mitad del mercado. Además, la evolución de los últimos años indica que esta tendencia se está incrementando, con una evolución media de 6,5%.
- En segundo lugar, aparece la República Popular de Corea del Norte, con un 12,5 % de participación o representación de mercado en 2018, aunque su evolución, sobre todo en la producción se ha visto frenada con una pérdida de casi un 9%.
- En tercer lugar, aparece Egipto con una participación ya bastante pequeña aproximadamente de un 5% de media, entre las dos categorías. De nuevo su evolución es negativa en el transcurso de los últimos años, con una pérdida media de un 3% pero siendo más pronunciada en la producción.
- Tras ellos, empiezan a aparecer los países europeos, en orden España, Francia, Italia, Chequia, Alemania y ya de manera residual aparecen países como Colombia, Corea del Sur o Venezuela. En cuanto a los países europeos, se analizará esta situación más a fondo en el siguiente apartado, pero a niveles generales se ve una evolución marcadamente negativa en los últimos años, perdiendo peso y participación en el sector del conejo a nivel mundial.

- Por destacar a España, en cuarto lugar, con una participación del 4,5% de media y con una evolución a la baja de una media del 15%. Se detallará mejor la situación nacional en los apartados que se elaboran a continuación.

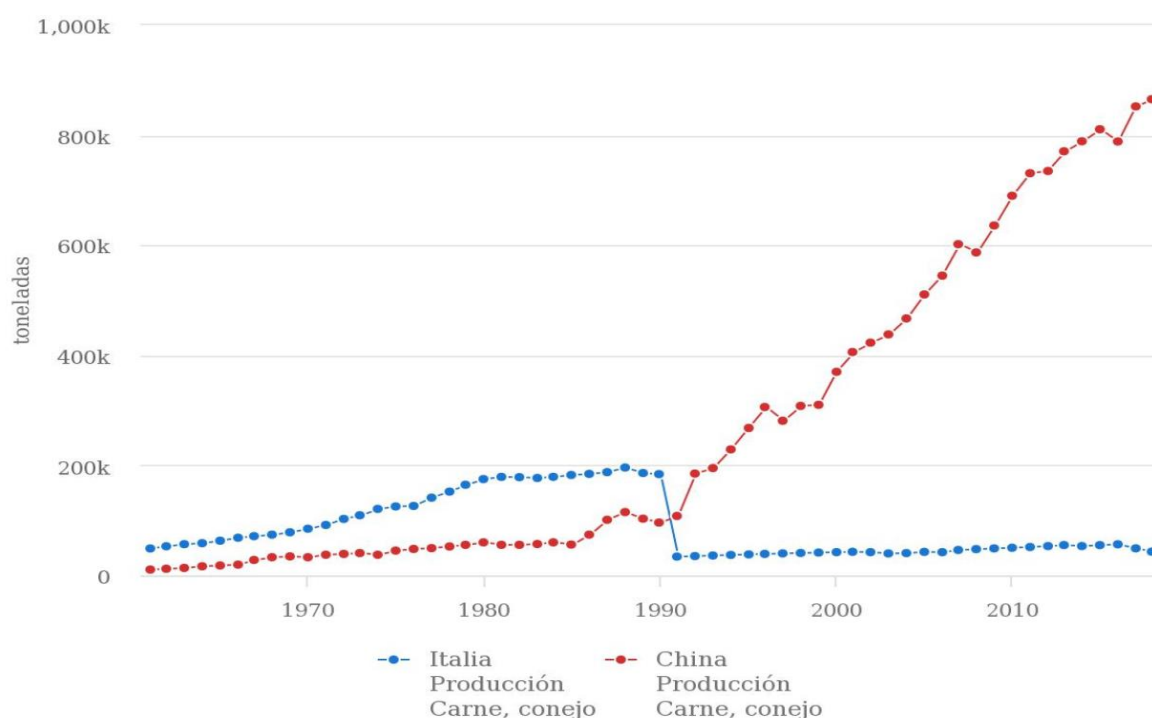
*Tabla 3: Valores de censo y producción de carne de los principales países en 2014 y 2018.*

<i>País</i>		<i>2014</i>	<i>2018</i>	<i>Participación 2018 (%)</i>	<i>Evolución 2014- 2018 (%)</i>
<b>China</b>	Censo (x1000)	516.791	540.090	58,58	4,31
	Producción de (tn)	789.037	865.477	62,09	8,83
<b>Corea del Norte</b>	Censo (x1000)	121.278	120.855	13,11	-0,35
	Producción de (tn)	157.487	144.244	10,35	-8,41
<b>Egipto</b>	Censo (x1000)	56.333	55.351	6,00	-1,74
	Producción de (tn)	65.000	62.143	4,46	-4,40
<b>España</b>	Censo (x1000)	52.900	44.155	4,79	-16,53
	Producción de (tn)	63.790	55.824	4,00	-12,49
<b>Francia</b>	Censo (x1000)	37.439	30.215	3,28	-19,30
	Producción de (tn)	53.304	43.886	3,15	-17,67
<b>Italia</b>	Censo (x1000)	22.655	15.858	1,72	-30,00
	Producción de (tn)	53.284	43.109	3,09	-19,10
<b>Chequia</b>	Censo (x1000)	20.217	22.040	2,39	8,27
	Producción de (tn)	39.201	39.073	2,80	-0,33
<b>Alemania</b>	Censo (x1000)	21.534	20.443	2,22	-5,07
	Producción de (tn)	34.230	32.115	2,30	-6,18
<b>Colombia</b>	Censo (x1000)	2.450	2.472	0,27	0,89
	Producción de (tn)	3.145	3.169	0,23	0,76
<b>Corea del Sur</b>	Censo (x1000)	1.316	1.237	0,13	-6,00
	Producción de (tn)	2.633	2.474	0,18	-6,04
<b>Venezuela</b>	Censo (x1000)	616	566	0,06	-8,12
	Producción de (tn)	1.347	1.159	0,08	-13,96
<b>TOTAL</b>	Censo (x1000)	927.308,00	921.894,00	100,00	-0,58
	Producción de (tn)	1.368.935,00	1.393.899,00	100,00	1,79

*Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos de la FAO.*

Pero esta realidad no siempre ha sido así, cabe destacar que desde que se tienen datos de censo y producción y en general desde que se inició la etapa de “industrialización” del sector Italia a la cabeza, junto a Francia, España, Rusia (bueno la antigua CIE en realidad), es decir, los países europeos ha sido los dominadores de este sector, hasta 1990-1991, donde el mercado en china estalló y el de Italia y Europa en general acusó un descenso importante. Sumado a la serie de enfermedades, regulación y controles que se llevaron a cabo durante esa época marcaron un cambio en el panorama mundial del sector del conejo. Elevando a China a un ritmo brutal y poco a poco desplazando a los productores

europeos. Esta realidad se debe principalmente a dos realidades: El crecimiento asombroso de China y su desarrollo a nivel mundial en todos los sectores en los últimos años y por otro lado a la reducción del coste de producción, que llevaron a muchas empresas a comprar su materia prima a China, desplazando así a los productores europeos. Esta realidad queda reflejada en la siguiente figura, Ver *Figura 3*, donde se expone la evolución de China frente a Italia, histórico dominador del sector cunícola, junto a Francia y España, durante los datos que presenta la FAO 1961-2018.



*Ilustración 3: Evolución en la producción de carne de conejo en toneladas de China e Italia, 1961-2018. Fuente: Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO).*

## 2.2. Comercio internacional: importaciones y exportaciones

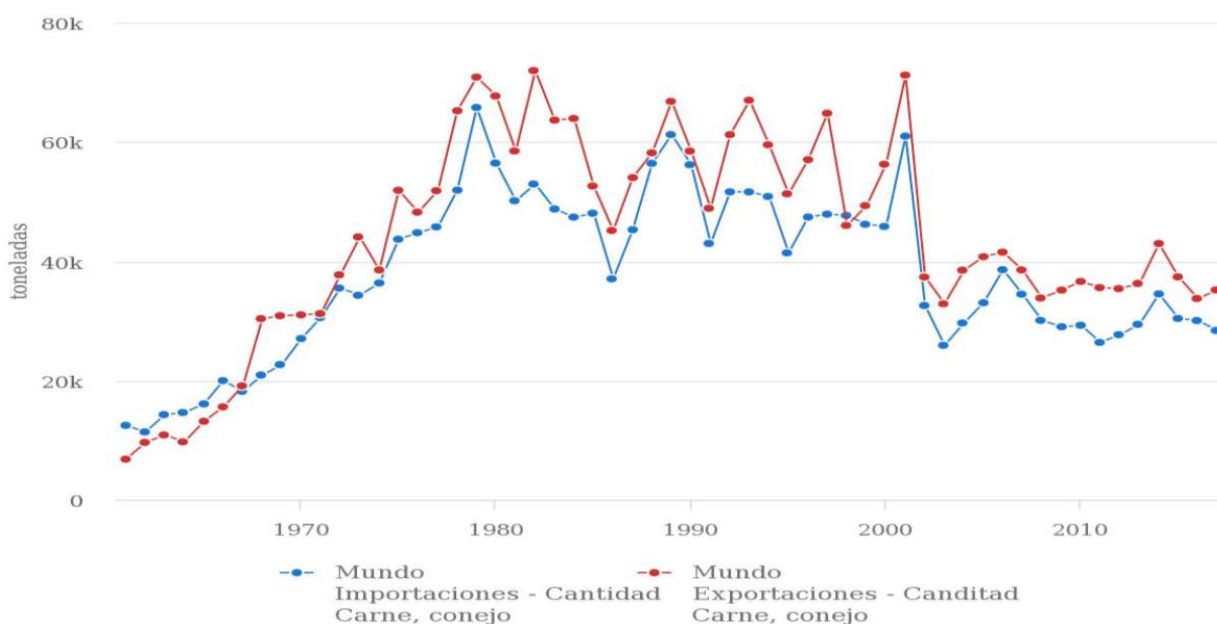
En la actualidad la importancia del comercio internacional es manifiesta, ya que el mundo esta interconectado y la globalización ya es un hecho, por ello es muy importante conocer y estudiar dicha característica del sector. Para ello se analizan dos variables, las exportaciones y las importaciones, tanto en cantidad (toneladas de producto) como en valor (x 1000 USD). De nuevo y continuando con el esquema utilizado en el apartado anterior se evaluará en un principio de manera global los datos mundiales, para



posteriormente desgranarlos a nivel geográfico y por último a nivel de los principales países productores.

Si se analiza la cantidad de producto que se ha movido en el mercado internacional, tanto exportaciones como importaciones, durante los últimos 60 años, ver *Figura 4: Evolución de la cantidad en toneladas de exportaciones e importaciones a nivel mundial (1961-2017)*. Quedan definidas tres partes diferentes en la evolución del comercio del conejo:

- Una primera parte de crecimiento exponencial, 1961 a 1980.
- Una segunda parte de convulsión y fluctuaciones grandes en el comercio. Donde se encuentran picos tanto de subidas como de bajadas, 1980 hasta el 2002.
- La tercera parte, en la cual se encuentra ahora mismo el mercado, de estabilización, 2002 a 2017.



*Ilustración 4: Evolución de la cantidad en toneladas de exportaciones e importaciones a nivel mundial (1961-2017).*

*Fuente: Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO).*

A continuación, centrando el punto de vista en esa última etapa, la que va de los años 2002 a los años 2017, y desgranando el estudio por zonas geográficas se realizan las siguientes tablas, ver *Tabla 4* y *Tabla 5*. Donde se exponen los datos tanto en cantidad como en valor, de las exportaciones y de las importaciones de los años en cuestión 2002 y 2017 y se calcula la participación y evolución de las mismas.



Tabla 4: Valores de las exportaciones en cantidad y valor de las principales regiones mundiales 2002-2017.

Regiones		2002	2017	Participación 2017 (%)	Evolución 2002- 2017 (%)
Asía	Exportaciones Cantidad (tn)	9.082	7.122	20,25	-21,58
	Exportaciones Valor (x1000 USD)	11.349	29.651	19,16	61,72
Europa	Exportaciones Cantidad (tn)	24.238	26.892	76,46	9,87
	Exportaciones Valor (x1000 USD)	82.286	117.256	75,75	29,82
América del sur	Exportaciones Cantidad (tn)	3.925	904	2,57	-76,97
	Exportaciones Valor (x1000 USD)	13.615	7.378	4,77	-45,81
América del Norte	Exportaciones Cantidad (tn)	60	72	0,20	16,67
	Exportaciones Valor (x1000 USD)	147	183	0,12	19,67
Mundo	Exportaciones Cantidad (tn)	37.338	35.172	100,00	-5,80
	Exportaciones Valor (x1000 USD)	107.476	154.791	100,00	30,57

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la FAO.

Tabla 5: Valores de las importaciones en cantidad y valor de las principales regiones mundiales 2002-2017

Regiones		2002	2017	Participación 2017 (%)	Evolución 2002- 2017 (%)
Asía	Importaciones Cantidad (tn)	1.174	331	1,17	-71,81
	Importaciones Valor (x 1000 USD)	1.751	969	0,75	-44,66
Europa	Importaciones Cantidad (tn)	30.314	26.849	94,61	-11,43
	Importaciones Valor (x 1000 USD)	94.403	123.277	95,24	23,42
América del Norte	Importaciones Cantidad (tn)	639	1.124	3,96	43,15
	Importaciones Valor (x 1000 USD)	1.052	4.877	3,77	78,43
Mundo	Importaciones Cantidad (tn)	32.564	28.380	100,00	-12,85
	Importaciones Valor (x 1000 USD)	97.694	129.434	100,00	24,52

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la FAO.

En cuanto a las exportaciones, se extraen las siguientes conclusiones:

- A nivel mundial, las exportaciones en 2017 superaron las 35 mil toneladas y en valor alcanzaron casi los 155 millones de dólares americanos (USD). Pero si se analiza la evaluación desde el 2002, hasta el 2017, se observa una pérdida en la cantidad de exportaciones, en concreto de un 5,80%. Sin embargo, esto choca contra el crecimiento experimentado durante el mismo periodo en el valor de esas exportaciones, alcanzando un crecimiento cercano al 30%. Esta realidad es probable que se justifique por los cambios en la tendencia de la demanda de los usuarios al otorgar un mayor peso a las propiedades nutricionales de este tipo de carnes y el cambio en los hábitos de consumo, hacia unas dietas más saludables. Lo que ha podido provocar ese aumento de valor de la carne de conejo.
- Mientras que si se analiza por zonas geográficas están son las principales cuestiones que se extraen:
  - o Asia presenta unos valores de participación en el comercio internacional, bastante bajos comparados con sus datos de participación en el sector, en cuanto a producción se refiere. Lo que concuerda con que la mayor parte de su producción, es utilizada para alimentación nacional. Aun así, son datos importantes, rondan el 20% de la participación tanto en valor como en cantidad de exportaciones.
  - o Europa lidera el comercio internacional del conejo, ya que cuenta con una participación que supera el 75% en ambos parámetros. Lo que hace indicar que la producción en Europa, normalmente tiene destino el comercio internacional.
  - o Es importante destacar que entre estas dos grandes regiones suman más del 90% de la cuota del comercio internacional. Seguidamente de estas dos, aparece América del Sur, pero con una participación que no alcanza el 5%. Esto se suma a que su tendencia desde 2002 es preocupantemente negativa, ya que en cantidad alcanza disminuciones de más de 76% y en valor del 45%.

De igual modo, se analizan las importaciones, concluyendo que:

- A nivel mundial, al igual que las exportaciones se observa esa tendencia en la disminución de las importaciones en cuanto a la cantidad de producto, casi un

13%, sin embargo, en valor aumentan aproximadamente en un 25%. Los valores que se registraron como importaciones en 2017 son: 28.380 toneladas de producto, y un valor de 129,434 millones de dólares americanos.

- De nuevo es Europa el que ocupa la mayoría del mercado internacional, en concreto en las importaciones es aún más extremo, alcanza una participación media del 95%.
- Destacar la mínima participación de Asia, lo que apoya la teoría de que la mayoría de su producción la destina al autoconsumo de su población.

Comparativamente, la cantidad de producto comercializado en las exportaciones es mayor que el de las importaciones, al igual que el valor que alcanzaron las mismas. En concreto un 19,3% más en cantidad y un 16,3% en cuanto a valor se refiere.

### 2.2.1. A nivel de países

De igual modo, que se ha llevado a cabo el estudio del comercio internacional desgranado por zonas geográficas, se decide elaborar otro, con los datos de los principales países productores de carne de conejo. Para ello y de manera análoga a las anteriores, se desarrolla una tabla con los datos de 2002, 2017, la participación y la evolución durante dicha etapa. Estos datos quedan recogidos en la siguiente tabla, ver *Tabla 6* y de ellos se pueden extraer las siguientes conclusiones en cuanto a exportaciones se refiere:

- El país que mayor participación tiene es China, acaparando los niveles de participación, casi en su totalidad, que representaba Asia en la tabla anterior.
- Por otro lado, y apoyando la tabla de las regiones geográficas, los principales países europeos, España, Francia, Hungría, Italia, sumados aglutinan más del 70%. Siendo Francia la que lidera esta participación por un escaso margen y destacando a Hungría y los países del este, como buenos productores que exportan gran cantidad de producto a un alto valor, cuestión que se analizará más a fondo en el apartado del análisis europeo.
- En cuanto a la evolución, la tónica general de pérdidas importantes en cuenta a cantidad y crecimiento en valor, se mantiene, pero con algunas excepciones: Francia y España, aumentan en ambos parámetros y por contrario Italia, Chequia y sobre todo Argentina pierden peso en ambos.

Tabla 6: Valores de las exportaciones e importaciones de carne de conejo en los principales países productores a nivel mundial (2002-2017)

Regiones	2002		2017		Participación 2017 (%)		Evolución 2002-2017 (%)		
	Exportaciones	Importaciones	Exportaciones	Importaciones	Exportaciones	Importaciones	Exportaciones	Importaciones	
Alemania	Cantidad (tn)	354	7.589	320	5.414	0,91	19,08	-9,60	-28,66
	Valor (X1000USD)	992	24.063	1.725	29.240	1,11	22,59	42,49	17,71
Argentina	Cantidad (tn)	3.612	0	752	0	2,14	0,00	-79,18	0,00
	Valor (X1000USD)	12.518	0	6.144	0	3,97	0,00	-50,92	0,00
Chequia	Cantidad (tn)	917	678	464	1.238	1,32	4,36	-49,40	45,23
	Valor (X1000USD)	2.426	1.114	1.739	5.690	1,12	4,40	-28,32	80,42
China	Cantidad (tn)	9.081	6	7.069	177	20,10	0,62	-22,16	96,61
	Valor (X1000USD)	11.348	30	29.564	338	19,10	0,26	61,62	91,12
Corea del Norte	Cantidad (tn)	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	Valor (X1000USD)	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
Egipto	Cantidad (tn)	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	Valor (X1000USD)	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
España	Cantidad (tn)	3.496	543	6.753	803	19,20	2,83	48,23	32,38
	Valor (X1000USD)	9.981	2.001	24.430	2.634	15,78	2,04	59,14	24,03
Francia	Cantidad (tn)	5.073	3.544	6.642	2.158	18,88	7,60	23,62	-39,11
	Valor (X1000USD)	21.113	9.156	27.381	7.632	17,69	5,90	22,89	-16,64
Hungría	Cantidad (tn)	5.460	0	4.649	34	13,22	0,12	-14,85	0,00
	Valor (X1000USD)	18.970	0	26.453	299	17,09	0,23	28,29	0,00
Italia	Cantidad (tn)	2.670	3.475	2.080	2.412	5,91	8,50	-22,10	-30,59
	Valor (X1000USD)	10.415	9.612	5.386	9.398	3,48	7,26	-48,29	-2,23
TOTAL	Cantidad (tn)	37.338	32.564	35.172	28.380	100,00	100,00	-5,80	-12,85
	Valor (X1000USD)	107.476	97.694	154.791	129.434	100,00	100,00	30,57	24,52

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la FAO.

Por último, fijándose en los datos de las importaciones:

- El nivel de participación de los principales países productores de carne de conejo, como era de esperar es mínimo. Ya que normalmente mucha de la producción se deriva para el consumo nacional del país. Si que destaca Alemania con una media del 20% de participación, lo que indica que precisa altos niveles de consumo de carne de conejo y que su industria nacional no es suficiente para dar satisfacción a la demanda del mismo.
- Destacar Chequia y China, que como se ha comentado han visto reducidas sus exportaciones, y han experimentado a su vez un crecimiento importante en sus importaciones, lo que puede deberse a un aumento importante del consumo de carne de conejo o a una disminución de la industria nacional.

### 2.3. Consumo

El consumo global de carne de conejo alcanzó su punto máximo en 2017, llegando en dicho año a 1,5 millones de t, un 2,9% más que en 2016. El país con el mayor volumen de consumo de carne de conejo fue China (925 mil toneladas), que representa aproximadamente el 62% del consumo total. El consumo de carne de conejo en China superó en seis veces el del siguiente en relevancia, Corea del Norte, con 154.000 t. La tercera posición la ocupó Egipto con 57.000 t.

Impulsado por la creciente demanda de carne de conejo en todo el mundo, se espera que el mercado continúe con una tendencia al alza en el consumo durante la próxima década. Se pronostica que el desempeño del mercado mantendrá su patrón de tendencia actual, expandiéndose con un crecimiento medio del 2.3% entre 2017 y 2025, lo que podría hacer llegar la demanda a 1,8 millones de toneladas para fines de 2025.

## 3. ESTUDIO DEL SECTOR A NIVEL EUROPEO

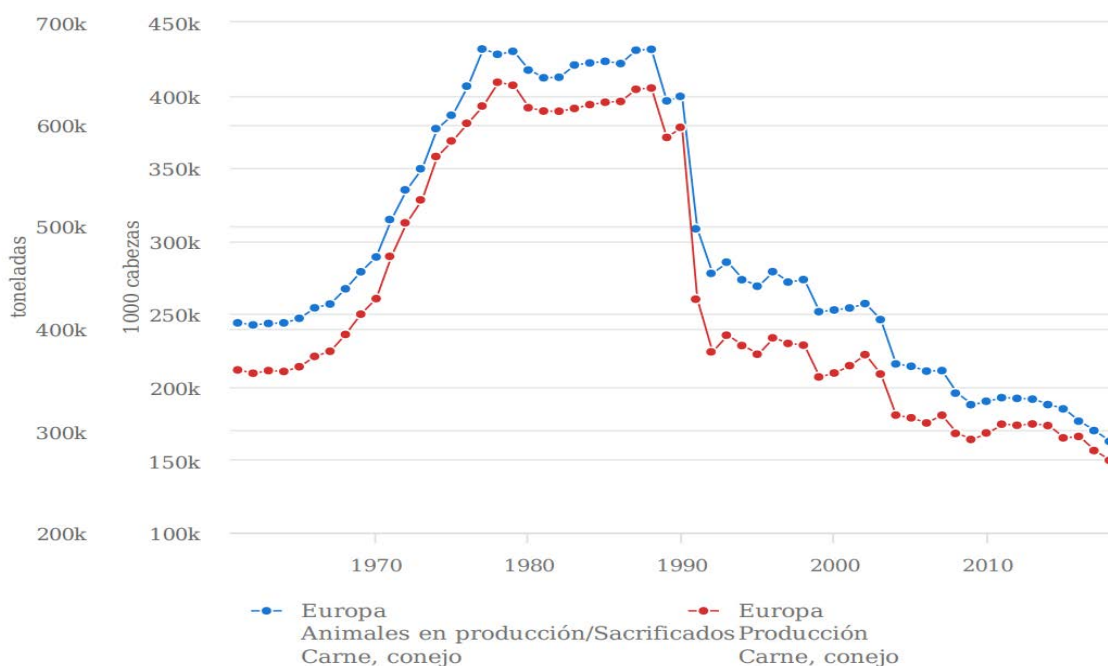
El sector cunícola como se ha comentado en la historia del mismo, se desarrolló, creció y se expandió en territorio europeo, pero desde el año 1990 ha experimentado un descenso importante tanto en la producción de carne de conejo, como en el número de cabezas o censo. Esta realidad llevó a Europa, que había dominado el sector desde sus inicios, a dejar paso a la irrupción de China que, a partir del siguiente año, 1991, tomaría el primer puesto del ranking mundial.

Apoyándose en la siguiente figura, *Figura 5*. Se observan perfectamente 3 etapas bien diferenciadas en la evolución histórica del sector cunícola en Europa:

- La primera etapa se corresponde con un crecimiento exponencial muy importante, debido principalmente a la industrialización y a los avances en los protocolos de producción industrial del conejo. Este crecimiento experimentado durante los años 1961 a 1977 representó una subida del 42% de media aproximadamente en las dos categorías en cuestión.
- La segunda etapa se caracteriza por el equilibrio y estanquidad del sector, ya que se considera una etapa de consolidación y de crecimiento mínimo, pero sin registrar pérdidas importantes. Esta etapa ocupó los años 1978-1990.
- La última etapa, como se puede ver en la figura, es una etapa de pérdidas completamente, en la que la tendencia además sigue siendo a la baja. El sector cunícola europeo redujo durante estos años casi un 60% su producción y censo de conejos.

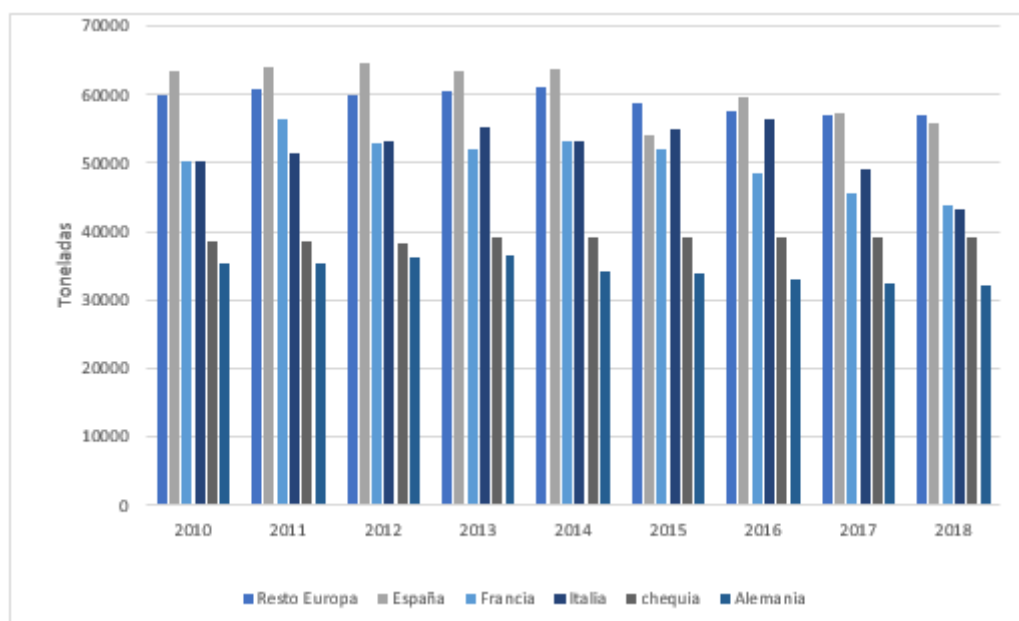
Los datos registrados en 2018, son los siguientes:

- Número de cabezas: 162,608 millones de cabezas.
- Producción de carne: 270.877 toneladas.



*Ilustración 5: Evolución histórica del censo y producción de carne de conejo en Europa (1961-2018). Fuente: Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO).*

A continuación, se va a centrar el punto de vista en el intervalo de los últimos años, en concreto en el intervalo 2010-2018, ya que es la que más cerca a la realización de este proyecto y porque a su vez representa un intervalo donde los datos de producción y censo se comportan con una tendencia estable y decreciente. El objetivo que se persigue es hacerse una idea de cómo ha digerido cada país esta pérdida de producción y ver cuáles son actualmente los principales productores europeos de carne de conejo. Con todos estos datos se ha elaborado el siguiente gráfico, ver *Gráfico 1*.



*Ilustración 6: Evolución de la producción de carne de los principales países de Europa (2010-2018) Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la FAO.*

Así mismo, con los datos de producción de dicho periodo, se realiza una tabla evaluando la participación de cada país en el total de Europa y la evolución experimentada en el mismo, ver *Tabla 7*. A partir de este estudio se extraen las siguientes conclusiones:

- Como se puede observar en dicha tabla, los datos del % de evolución durante el periodo estudiado son negativos en todos los casos, menos en Chequia. En general Europa, ha experimentado una pérdida del 9% de media en estos años, pero esta pérdida es más aguda entre los tres principales productores, en orden de pérdidas: Italia (14,9%), Francia (12,65%), España (12,10%).



Tabla 7: Valores de producción de los principales países de Europa, participación y Evolución (2010-2018)

		2010	2018	Participación 2018	Evolución 2010-2018
<b>España</b>	Producción (toneladas)	63.506	55.824	20,61	-12,10
<b>Francia</b>	Producción (toneladas)	50.239	43.886	16,20	-12,65
<b>Italia</b>	Producción (toneladas)	50.177	43.109	15,91	-14,09
<b>Chequia</b>	Producción (toneladas)	38.500	39.073	14,42	1,47
<b>Alemania</b>	Producción (toneladas)	35.200	32.115	11,86	-8,76
<b>Resto Europa</b>	Producción (toneladas)	60.051	56.870	20,99	-5,30
<b>Europa</b>	Producción (toneladas)	297.673	270.877	100,00	-9,00

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la FAO.

- En 2018, España (20,6%) lidera el ranking europeo con una clara ventaja, sobre su siguiente competidor que sería Francia (16.2%), seguido de cerca por Italia (15,9%). Chequia no se queda lejos con un 14,4% y por último Alemania con un 11,9%. Este top 5 en el ranking de producción equivale a casi el 80% de la producción total de toda Europa, señalando el gran sesgo que existe en el sector cunícola europeo, significando el resto de países europeos juntos, solo un 21% de la producción.
- En cuanto a la Figura 6, se observa que, en los primeros años, España por si sola superaba al resto de Europa (exceptuando los 5 países del top-5 de producción), mientras Francia e Italia se iban intercambiando el segundo puesto. Sin embargo, en el paso del 2014-2015, España sufre una gran pérdida e incluso Italia le supera, aunque luego Italia va perdiendo terreno hasta que Francia le supera en 2018. España se recupera y al año siguiente vuelve a liderar el sector, pero la tendencia de todos los países durante los 8 años, es negativa.



### 3.1. Comercio Internacional:

El comercio Internacional europeo, como ya se ha mostrado en el análisis a nivel mundial es de una gran envergadura. Ya que representa una participación del total del mundo muy alta, tanto en exportaciones (75%), como sobre todo en importaciones (94,5%). Lo que significa que la evolución seguida por el comercio internacional mundial, se asemeja perfectamente al experimentado a nivel mundial, es decir, ha seguido también las tres etapas anteriormente descritas: Una primera de crecimiento exponencial, una segunda de convulsión con subidas y bajadas agudas y, por último, una etapa de equilibrio y estanqueidad, pero con una tendencia hacia la disminución en cuanto a cantidad se refiere. Ya que como se verá a continuación, el valor de las mismas se ha visto aumentado significativamente, fruto de las mejoras en la producción y de la valorización de la calidad de la carne de conejo a nivel mundial por sus atributos beneficiosos para la salud.

Sin embargo, sí que existe una variación respecto al nivel mundial, ya que en este último las exportaciones superan en todo momento a las importaciones, pero en Europa este dato es a la inversa, es decir las importaciones superan a las exportaciones. Pese a que la historia de Europa siempre ha sido de productora, esta producción está muy sesgada como se ha visto, por lo que existen muchos países que poseen una demanda importante de carne de conejo, sin tener producción propia o ser esta mínima, por ello el valor de las importaciones es tan alto. Sumado a la realidad de que el precio del producto importado de países menos desarrollados como es el claro caso de China, facilita la decisión de importar en vez de invertir en producción nacional.

De nuevo, se va a centrar el nivel de análisis en la última fase, en la evolución de los años 2002-2017, y entre los principales países productores y el resto de Europa, para así determinar cuánto de sesgado está el comercio internacional a nivel europeo y ver las diferencias entre importaciones y exportaciones por país. Para ello se elabora la siguiente tabla, ver *Tabla 8*, de la que se extraen las siguientes afirmaciones:

- Los principales países en participación en cuanto a exportaciones a nivel europeo se refieren, en 2017, fueron: España y Francia con un 24% de media (es decir entre la participación en cantidad y la participación en valor) entre exportaciones e importaciones, seguidos de Hungría con un 20%, Italia está en cuarta posición, pero ya con una participación menor un 6%. Quedando el resto de Europa (no

teniendo en cuenta los países analizados en la tabla) cerca del 25% aproximadamente. Esta realidad encaja perfectamente con los valores de producción de estos países, por lo tanto, una gran parte de la producción, se destina al comercio internacional.

Tabla 8: Valores de las exportaciones e importaciones de carne de conejo en los principales países europeos (2002-2017)

Regiones		2002		2017		Part. 2017 (%)		Evo.2002-2017 (%)	
		Exp.	Imp.	Exp.	Imp.	Exp.	Imp.	Exp.	Imp.
Italia	Cantidad (tn)	2.670	3.475	2.080	2.412	7,73	8,98	-22,10	-30,59
	Valor (X1000USD)	10.415	9.612	5.386	9.398	4,59	7,62	-48,29	-2,23
Chequia	Cantidad (tn)	917	678	464	1.238	1,73	4,61	-49,40	45,23
	Valor (X1000USD)	2.426	1.114	1.739	5.690	1,48	4,62	-28,32	80,42
Portugal	Cantidad (tn)	4	1.980	207	2.635	0,77	9,81	98,07	24,86
	Valor (X1000USD)	17	5.174	834	9.213	0,71	7,47	97,96	43,84
España	Cantidad (tn)	3.496	543	6.753	803	25,11	2,99	48,23	32,38
	Valor (X1000USD)	9.981	2.001	24.430	2.634	20,83	2,14	59,14	24,03
Francia	Cantidad (tn)	5.073	3.544	6.642	2.158	24,70	8,04	23,62	-39,11
	Valor (X1000USD)	21.113	9.156	27.381	7.632	23,35	6,19	22,89	-16,64
Alemania	Cantidad (tn)	354	7.589	320	5.414	1,19	20,16	-9,60	-28,66
	Valor (X1000USD)	992	24.063	1.725	29.240	1,47	23,72	42,49	17,71
Hungria	Cantidad (tn)	5.460	0	4.649	34	17,29	0,13	-14,85	100,00
	Valor (X1000USD)	18.970	0	26.453	299	22,56	0,24	28,29	100,00
Resto Europa	Cantidad (tn)	6.264	12.505	5.777	12.155	21,48	45,27	-7,77	-2,80
	Valor (X1000USD)	18.372	43.283	29.308	59.171	24,99	48,00	37,31	26,85
Europa	Cantidad (tn)	24.238	30.314	26.892	26.849	100,00	100,00	9,87	-11,43
	Valor (X1000USD)	82.286	94.403	117.256	123.277	100,00	100,00	29,82	23,42

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la FAO.

- En cuanto a las importaciones se refiere, el panorama es bastante diferentes, los principales países en participación en las importaciones en 2017 fueron: Alemania con un total del 22% de media y la siguiente sería Italia, sin embargo, destacar que el resto de Europa en las importaciones presenta casi el doble de peso que, en las exportaciones, en concreto ronda el 46%.

- Resaltar dos casos peculiares: Hungría por ser un claro país productor, ya que su participación en las importaciones es testimonial, sin embargo, en cuanto a las exportaciones posee un peso específico importante. Al contrario que Alemania, que es justamente a la inversa.
- En cuanto a la evolución, se puede apreciar que, en líneas generales, la evolución del comercio internacional europeo ha sido al alza, es decir ha experimentado un crecimiento importante sobre todo en valor, como ya se ha comentado anteriormente. Sin embargo, sí que han bajado un poco la cantidad de importaciones, pero eso no ha hecho que el valor de las mismas se viese afectado. Los países que más evolución han experimentado son: Italia, con datos negativos en todos los parámetros es la más afectada en este sector en los últimos años, perdiendo cada vez más peso. Chequia le sigue de cerca en pérdidas en cuanto a exportaciones se refiere, pero sin embargo ha aumentado bastante las importaciones, lo que hace pensar en una posible reestructuración de su producción o abandono de la misma. Por último, Francia reduce en valores importantes sus importaciones, manteniendo la evolución positiva de las exportaciones.

### 3.2. Consumo:

El Consumo de carne de conejo en Europa, al igual que el mundial, sigue una tendencia negativa de descenso en los últimos años cada vez más pronunciada, superando el 10% de perdidas en los últimos 10 años, 2008-2018. Esto ha obligado a INTERCUN, organización Interprofesional para impulsar el Sector Cunícola, a presentar programas europeos trianuales para recuperar la Carne de Conejo, sobre todo en los principales países consumidores del mismo, los países mediterráneos; Italia, Portugal, España....

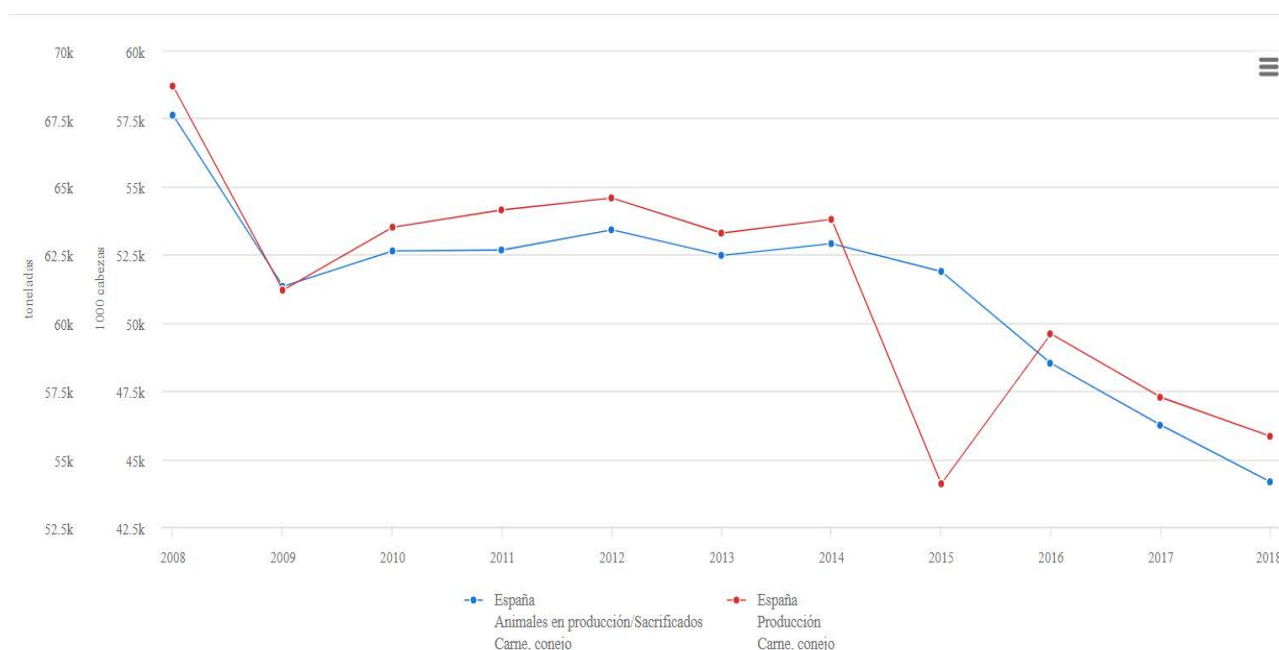
El objetivo es “llevar este tipo de carne sana y saludable al consumidor y ofrecerles recetas y métodos de preparación rápidas y sencillas, ya que las tradicionales normalmente son preparaciones en guisos que llevan mucho tiempo, sin embargo, el consumidor actual, no posee mucho tiempo para dedicar a la cocina y ahí se piensa que radica el problema de la pérdida de protagonismo de la carne de conejo en nuestros menús”.

## 4. ESTUDIO DEL SECTOR EN ESPAÑA

Analizando los datos expuestos anteriormente, España ocupó en 2018 el 4º puesto en cuanto a producción mundial de carne de conejo se refiere, con una producción de 55.824 toneladas, por detrás de China, Corea del Norte y Egipto, y seguida de cerca por Francia. En censo, es decir, el número de animales en producción fue de 44,155 millones de cabezas. A nivel europeo lidera el ranking de producción, por delante de Francia e Italia. En cuanto al comercio Internacional, España sube hasta el 2º puesto del ranking mundial, solo por detrás de China, aunque la diferencia es pequeña, representando aproximadamente un 20% de la participación de todo el Comercio Internacional, en 2017. Este peso se debe principalmente a su carácter exportador, registrando en 2017 datos de 6.753 toneladas en cantidad y de 24,430 millones de USD en valor de exportaciones.

Esta producción tiene además un fuerte componente cultural, ya que solo en 9 países de la UE, existe cultura de consumo de carne de conejo. La evolución productiva en los últimos años ha venido condicionada por la profesionalización de la actividad, registrándose un importante descenso de la producción local, ligada al autoconsumo y los circuitos cortos de distribución, y la consolidación de los cunicultores profesionales, reduciéndose considerablemente el número de explotaciones. Este proceso ha motivado una concentración de la producción y el sacrificio en operadores de mayor dimensión, que han mantenido la capacidad productiva nacional estable. Sin embargo, en 2015, se registró una reducción de la producción importante y esta tendencia descendente se ha prolongado hasta la actualidad, como se puede ver en la siguiente figura, ver *Figura 6*.

Con los datos de 2019, solo se confirma la tendencia decreciente experimentada desde la brusca pérdida de producción de 2015, registrándose pérdidas del 5,22% en cuanto al censo y de 1,61% en la producción. El sector cunícola español se encuentra en una situación complicada. Sus ganaderos sufren desde 2014 los efectos de una crisis que se viró fatal en 2015. Las pérdidas económicas que han sufrido en sus explotaciones son cuantiosas y los bajos precios que perciben por la venta de sus productos hacen que muchos sigan planteándose echar el cierre. Es el último sector en dificultades que añadir a la nómina de afectados por la crisis de precios ganaderos.



*Ilustración 7: Evolución de la producción y censo en España entre 2008-2018 (tn). Fuente: Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO).*

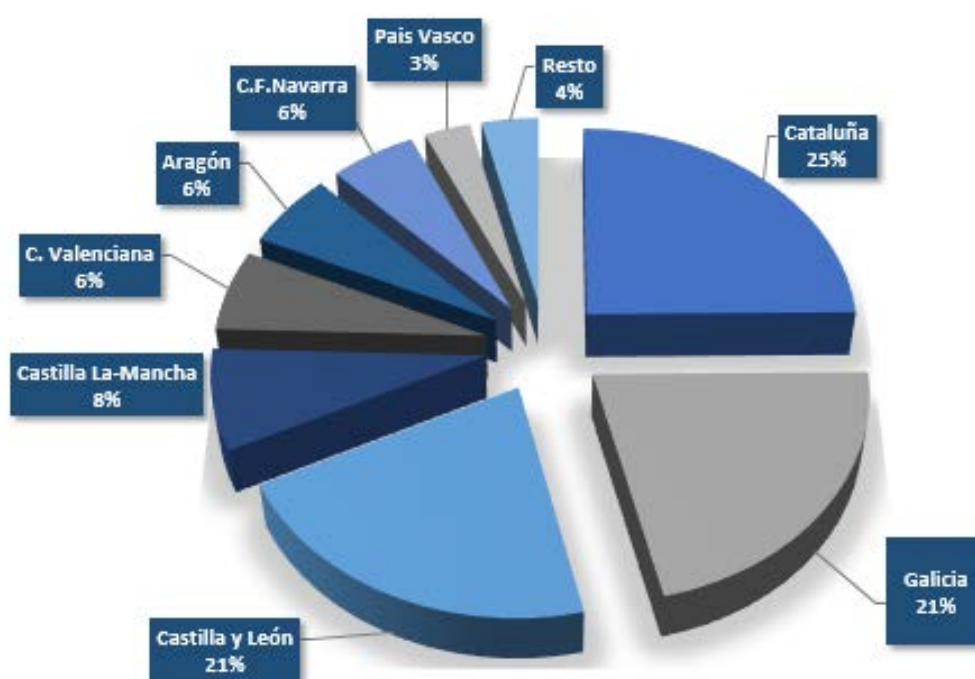
Centrando el punto de mira en la distribución de la producción por comunidades autónomas, se observa que las comunidades con mayor participación en la producción nacional son: Cataluña, Galicia, Castilla y León, y Aragón, tal y como se puede observar en la *Figura 7*.



*Ilustración 8: : Distribución de la producción por CC. AA en 2018.. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.*

Los datos de 2019, revelan que las CC. AA de Cataluña y Aragón vieron reducidas su producción respecto al año anterior, frente a la C. Valencia y Castilla La-Mancha que en el mismo periodo registraron un crecimiento en la producción de carne de conejo. Para poder analizar mejor la producción por CC. AA, se elabora a partir de los datos de producción del 2018, el siguiente Gráfico, ver *Gráfico 2*. A partir de los cuales se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Las 3 principales CC.AA., es decir, Cataluña (25%), Galicia (21%) y Castilla y León (21%), aglutinan ellas solas casi un 75% de la producción total de España. La siguiente en el ranking además ya se encuentra bastante lejos, Castilla La-Mancha (8%). Esto afirma la característica sesgada de la producción en España.
- Mientras que ese otro 25% aproximado de la producción, se encuentra mucho más repartido entre las demás CC. AA. En concreto entre 5, la ya mencionada Castilla La-Mancha, C. Valenciana, Aragón, C.F. Navarra y País Vasco. El resto de CC. AA presentan datos testimoniales de producción.



*Ilustración 9: Producción por CC. AA. respecto al total de producción nacional en %, en 2018.. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.*



#### 4.1. Explotaciones y censos

El sector cunícola español está experimentando una concentración de su eslabón productor, que tiene como consecuencia la desaparición de las explotaciones de menor dimensión y con menor capacidad competitiva, como ya se ha comentado anteriormente. Este descenso ha sido dramático en los últimos años, coincidiendo con la crisis de mercado producida por el aumento de los costes de producción, de manera que han causado baja casi un 25% de las explotaciones cunícolas en los últimos 10 años.

Es cierto que en las últimas campañas se aprecia una ralentización de este fenómeno. De hecho, en el último año, ha aumentado el número de explotaciones. Si bien, las consultas de REGA ofrecen, en 2018, un total de 3.818 explotaciones cunícolas, hay que mencionar que las que realmente tienen carácter productivo (explotaciones de producción de gazapos que no sean de autoconsumo) son unas 2.000. Cifra considerada por el sector acorde a la realidad del mismo.

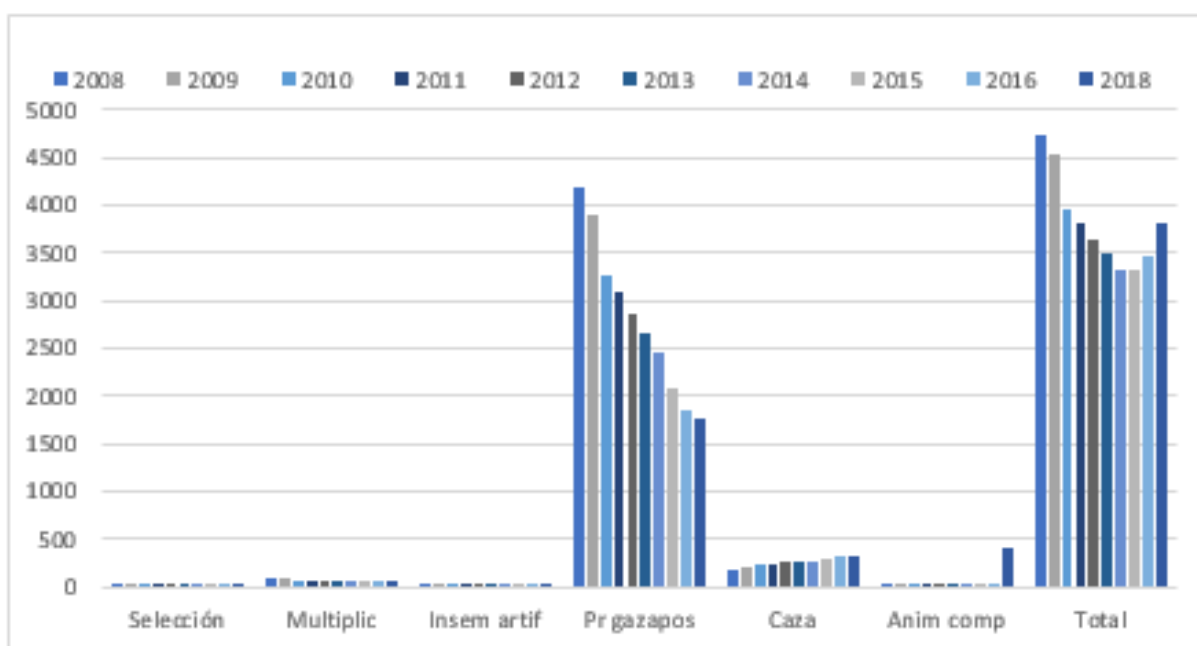
La mayoría de las granjas están ubicadas en espacios rurales, generando una oportunidad económica en dichas zonas y repercutiendo positivamente en el mantenimiento de su población. En concreto aproximadamente un 85% de las granjas dedicadas a la producción de conejos para carne están ubicadas en poblaciones de menos de 10.000 habitantes y de ese %, 41% en poblaciones de menos de 1.500 habitantes. Por lo tanto, esta industria contribuye a impulsar y mantener en las zonas rurales las actividades económicas relacionadas con la cría de conejos como son las fábricas y distribuidoras de pienso, los mataderos, los centros de inseminación artificial o los secaderos de piel entre otros.

A continuación, se presenta un gráfico, ver *Gráfico 3*, donde se presentan los diferentes tipos de explotaciones que se pueden encontrar en nuestro país y su evolución desde 2008 hasta 2018. A partir de la cual se pueden extraer las siguientes ideas:

- La evolución en cuanto al censo total de explotaciones en España, ha experimentado una gran disminución hasta 2016, donde empieza a registrar un aumento que se mantiene, incluyéndose el 2019. Siendo la reducción en el censo de explotaciones entre el 2008 y el 2019 de un 24%.
- El tipo de explotación más recurrente en el ámbito nacional son las explotaciones destinadas a la producción de carne, con un 46% de participación en 2018, pero

estas han sufrido un descenso muy agudizado en los últimos años, en concreto superior al 55%, ya que en 2008 representaban el 88% de las explotaciones. Este dato, sin embargo, choca con la producción de carne, presentada anteriormente. Ya que esta no presenta un descenso tan pronunciado. Esto se explica debido a la desaparición de las pequeñas explotaciones a nivel familiar y el crecimiento de las explotaciones industrializadas, que con los años van mejorar su eficiencia y resultados de producción.

- Las explotaciones destinadas a la producción de conejos para la caza es el segundo tipo de explotaciones en cuanto a participación se refiere, 8,30%, en 2018.
- Hay que tener en cuenta que un número importante de explotaciones no se encuentran encasilladas en ningún tipo de clasificación zootécnica, representan un porcentaje del 23%.



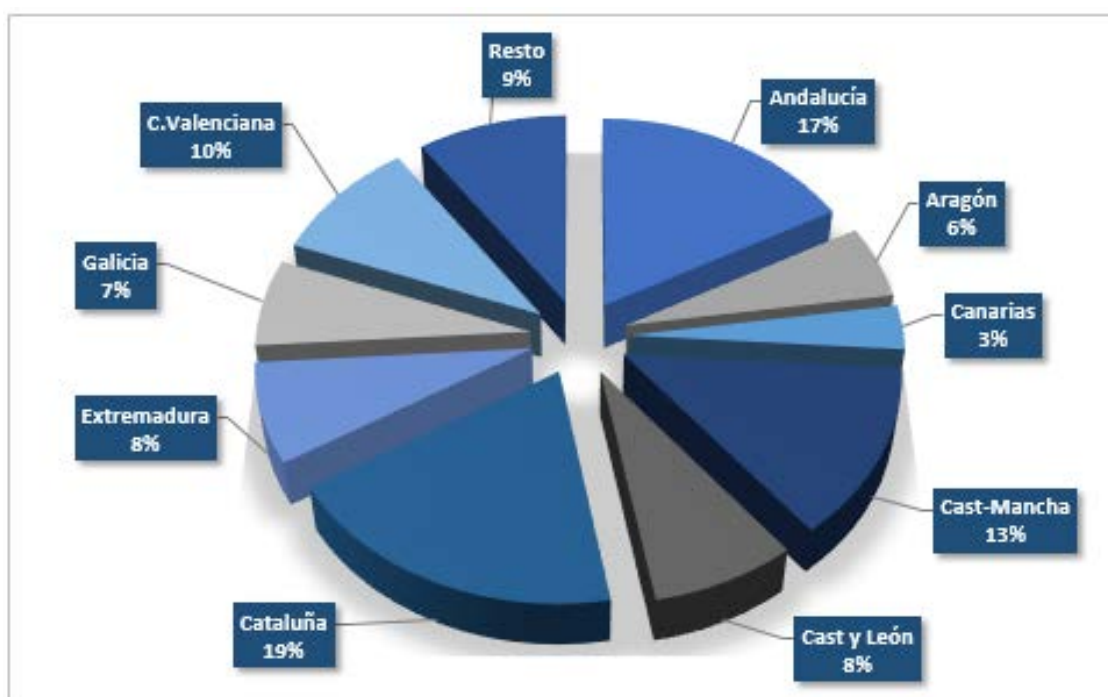
*Ilustración 10: Evolución del censo de explotaciones según su clasificación zootécnica (2008-2018). Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.*

En cuanto a la distribución de las explotaciones cunícolas por CC. AA, ver *Gráfico 4*, se destaca que Cataluña, es la Comunidad Autónoma que más explotaciones tiene registradas de todo el país con 728 explotaciones, un 19% del total de explotaciones nacionales, pero muy lejos de la superioridad que tenía hace 10 años, donde su



participación rondaba el 44% y el número de explotaciones ascendía a 2.064, lo que refleja una pérdida cercana al 45% de sus explotaciones. Este dato, apoya la idea de que están desapareciendo las explotaciones de menor tamaño y de régimen familiar, a favor del crecimiento y asentamiento de las granjas industrializadas y tecnificadas, ya que los datos de producción de Cataluña, no se han visto afectados por la pérdida de tanta explotación. Por otro lado, destacar, Castilla y León y Galicia, que, con un porcentaje de explotaciones menor, un 8% y un 7%, en concreto 300 y 257 respectivamente, mantienen una producción como se ha visto alta, lo que explica que el tipo de explotaciones de estas comunidades serán de carácter industrial y altamente eficientes, frente a la situación comentada en Cataluña.

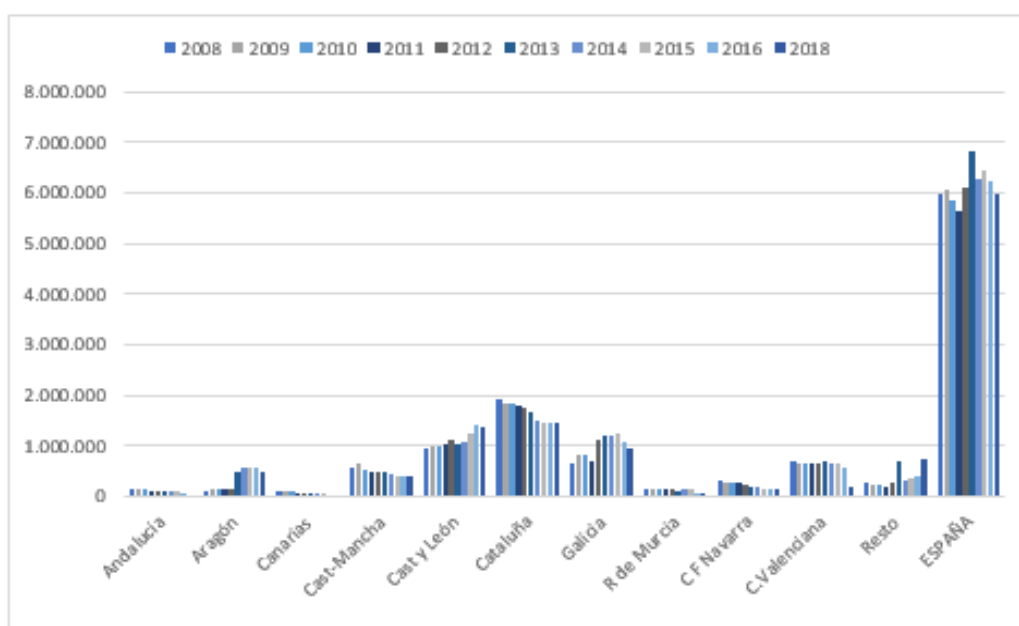
Por último, destacar que Andalucía y Castilla La-Mancha, presentan un número elevado de explotaciones, con porcentajes de participación importantes y sin embargo no destacan por su producción, así que es de suponer que la tipología de sus explotaciones será de carácter familiar.



*Ilustración 11: Distribución por CC. AA del número total de explotaciones cunícolas, 2018. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.*

A continuación, se analizan el censo de conejos y su evolución en los últimos 10 años, es decir el número de cabezas existentes tanto a nivel nacional, como por CC. AA. A partir de esos datos se elabora el siguiente gráfico, ver *Gráfico 5*. Del cual se extraen las siguientes conclusiones:

- El censo total a nivel nacional en el año 2018 fue de 5.967.184 cabezas. En cuanto a su evolución de los últimos 10 años, ha seguido una tendencia de pirámide, primero experimentando un crecimiento hasta el año 2013 donde se produce el registro más alto de todos los años, para luego iniciar una etapa de decrecimiento tan parecidos entre ellas que los datos de 2008 y 2018, no varían prácticamente. Destacar el año 2013, como el año en el que se registró mayor número de cabezas.
- Los datos de las CC. AA marcan tendencias muy parecidas a las que a producción se refieren: Cataluña, Castilla y León y Galicia lideran el censo nacional concentrando casi el 70% del mismo entre ellas. Sin embargo, Cataluña ha evolucionado negativamente durante estos 10 años, en contra del crecimiento experimentado por Galicia y Castilla y León.
- Destacar por último el decrecimiento sufrido en Comunidades Autónomas como Andalucía y Canarias, alcanzando valores de evolución en pérdidas que superan el 70% en ambos casos.

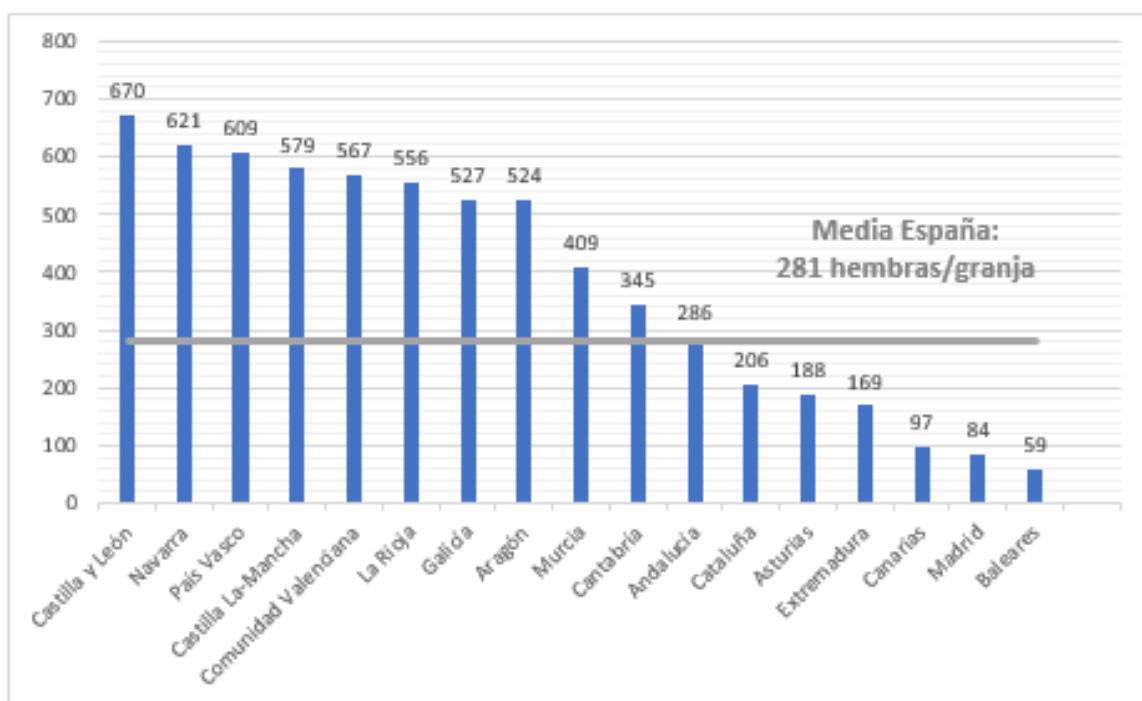


*Ilustración 12: Evolución del censo de conejos, en nº de cabezas, a nivel nacional y por CC. AA (2008-2018).*

*Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.*

#### 4.1.1. Tamaño medio de las explotaciones

En cuanto al tamaño medio de las explotaciones los datos más recientes que se han podido encontrar datan del año 2014, pero a partir de ellos se puede analizar de que tamaño son las explotaciones en cada CC. AA, así como la media a nivel nacional. Además, este dato será de vital importancia para poder analizar y tomar decisiones de la capacidad que vaya a tener el presente proyecto. Para el análisis se elaboran las medias por CC. AA entre el censo real de las diferentes explotaciones y el número de explotaciones, para posteriormente realizar lo mismo, pero a nivel nacional. Con estos datos se elabora el siguiente gráfico, ver *Gráfico 6*. A partir del cual se sujetan las siguientes afirmaciones:



*Ilustración 13: Tamaño medio de las explotaciones existentes en cada CC. AA y la media a nivel nacional (hembras/granja). Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.*

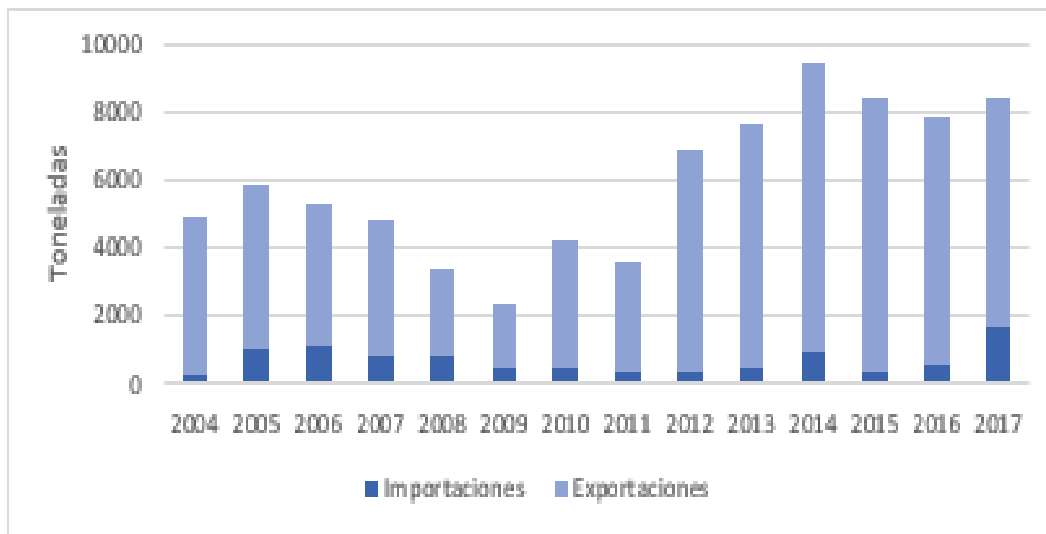
- Castilla y León como ya se ha comentado con anterioridad, lidera el ranking de mayor número de hembras por granja, en concreto 670, lo que apoya la realidad de que Castilla y León tiene un sector cunícola más industrializado y posee menos granjas de tamaño familiar. En contra de nuevo, se encuentra Cataluña, donde el valor medio de hembras por granja supera ligeramente las 200. Pero sin embargo ambas son cercanas en cuanto a su producción se refiere, subrayando el carácter más familiar de las explotaciones localizadas en Cataluña.

- Destacar en la parte alta, Navarra, con 621 hembras, como la segunda CC. AA y País Vasco, con 609, que completa el ranking del as 3 primeras. Por el otro lado, se encuentran Baleares, Madrid y Canarias, que no alcanzan la media de 100 hembras por granja.

De manera genérica y se comparan los mismos datos con los obtenidos en 2010, se aprecia la tendencia a aumentar el número de hembras por granja y a reducir el número de granjas de carácter familiar y de pequeño tamaño. Este fenómeno se entiende que a continuado hasta la actualidad incluso agudizándose aún más, visto la crisis en la que estaba inmersa el sector.

#### 4.2. Comercio Internacional

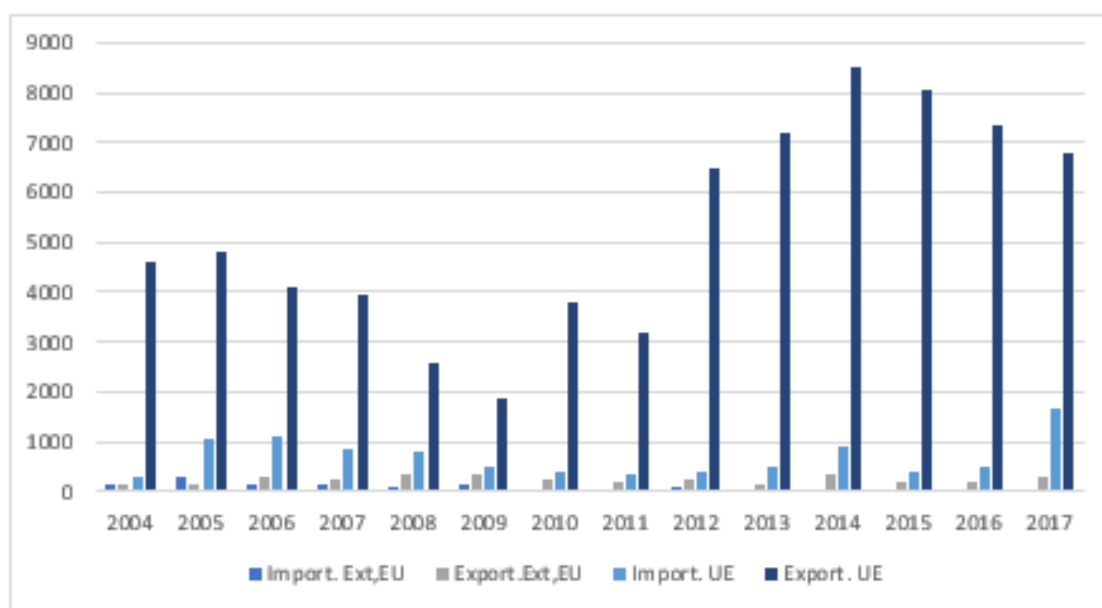
Tradicionalmente el saldo del comercio exterior en el sector cunícola español es, en conjunto, positivo. En concreto si se analizan los datos del 2004 al 2017, las exportaciones han crecido un 32% y las importaciones un 82%, tal y como se puede observar en el siguiente gráfico, ver *Gráfico 7*. Aunque la cantidad de exportaciones supera ampliamente a las importaciones, en 2017 los datos de exportaciones alcanzaron las 6.768 tn. y en cuanto a las importaciones las 1.646 tn., debido al carácter productor que tenemos, es lógica esta realidad. Destacar que desde el año 2010 la balanza comercial se reforzó con un incremento significativo de las exportaciones y la reducción de la importación (muy escasa, en cualquier caso). Esta situación se puede entender debido a la crisis del sector productor portugués, que ha pasado a abastecer este mercado con el producto de mataderos nacionales, favoreciendo la condición exportadora del sector nacional.



*Ilustración 14: Evolución del comercio exterior de España, en toneladas (2004-2017). Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.*

Si se analiza más a fondo el destino del comercio exterior nacional, se observa claramente que el comercio comunitario, es decir el existente entre los Estados Miembros supera con gran diferencia al comercio exterior con el resto de países, además de volverse a ver el gran carácter exportador de España, frente a la importación. Esta situación es entendible, dado el papel de gran productor que caracteriza a España. Para reflejar esta idea se elabora el siguiente gráfico, ver *Gráfico 8*.

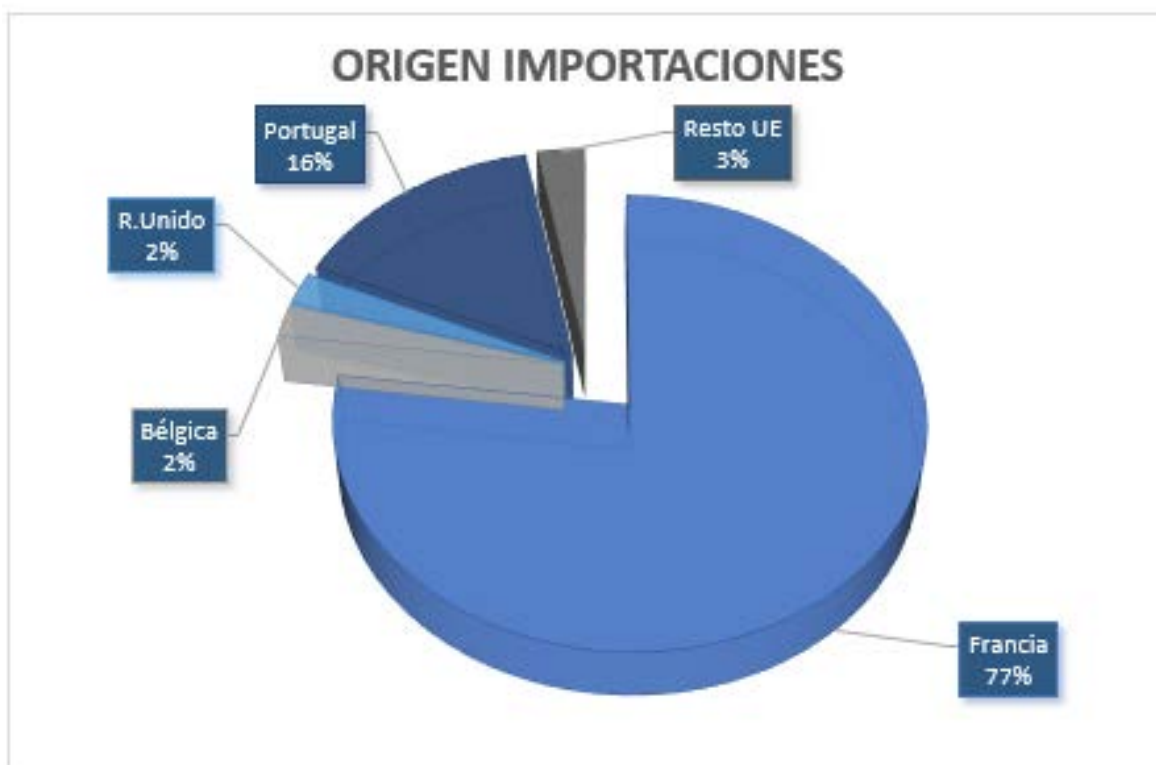
Sin embargo, a partir de 2015 esta tendencia exportadora se frena paulatinamente. En 2018, se observa un nuevo descenso de las exportaciones totales (debido a la disminución de envíos a otros Estados Miembros).



*Ilustración 15: Evolución del comercio exterior, tanto entre EE. MM, como con Estados extra Comunitarios, en toneladas (2004-2017). Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.*

Para finalizar el análisis del comercio exterior nacional, se estudia el destino de las exportaciones tanto a nivel comunitario como extra comunitario así como el origen de las importaciones. Con los valores de 2017, los destinos extra comunitarios de las exportaciones fuera de la UE fueron en orden de participación: China, Suiza, Rusia, EE. UU, Liechtenstein y Andorra. En cuanto a las importaciones extra comunitarias, todas procedieron del gigante asiático, China.

Por otro lado, y dada su mayor magnitud, el comercio exterior comunitario, se analiza más a fondo realizando el siguiente gráfico, donde se exponen los destinos de las exportaciones y el origen de las importaciones con su % de participación en el total de las mismas.



*Ilustración 16: Destino y origen del comercio exterior: Exportaciones e importaciones, en toneladas, 2017. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.*



Como se puede observar en el anterior gráfico, el origen de las importaciones comunitarias, principalmente es Francia con un 77%, delante de Portugal con un 16% seguida de Reino Unido y Bélgica con 2% ambas. Francia es junto a España los dos principales países productores del ámbito europeo, así que estos datos confirman esa realidad.

En cuanto a las exportaciones, son mucho más variedad en cuanto a destinos se refiere: Portugal lidera el ranking con un claro margen, acaparando el 38% de las exportaciones nacionales entre los EE. MM, le sigue Francia con un 15%, y después aparecen Italia y Bélgica ambas con un 8%. Esto confirma la teoría de que el consumo de la carne de conejo está muy reducido a los países que tienen cultura de su consumo, ya que es un producto que cuesta introducir en mercados que no lo consumen habitualmente.

### 4.3. Sacrificio

Los mataderos son el eslabón de la cadena de la producción de carne de conejo que más han desarrollado procesos de integración vertical, especialmente los que dirigen su negocio hacia la gran distribución. Esto es importante, ya que grandes empresas de mataderos están empezando a invertir e integrar dentro de ellas mismas, a los proveedores tanto de insumos como de materias primas, lo que está evolucionando en que las pequeñas empresas se vean forzadas a malvender o alquilar sus producciones a las grandes empresas.

En cuanto a los costes del despiece, estos son bastante altos comparados con otros animales ya que el sector está poco automatizado y apenas posee un equipamiento industrial propio.

Aunque la carne es el principal producto que se extrae y comercializa en la actividad de la cunicultura, no está de más remarcar que hay subproductos que tienen un valor importante para su posterior comercialización, como es la piel y la lana. Aunque estas han ido disminuyendo con el paso de los años.

Los formatos de venta son muy variados, aunque en la mayoría, un 80% se suele vender la canal completa. También existen diferentes despieces y envasados de partes concretas. Por último, hay una pequeña parte que se destina a la fabricación de platos elaborados, pero a día de hoy esta participación es casi testimonial, aunque está en ascenso.



Para conocer mejor el estado de los mataderos nacionales, se elabora la siguiente tabla, donde se expone la evolución de las cabezas sacrificadas en todo el territorio nacional y el peso al que ascendió la suma de sus canales, desde 2006 al 2013. Ver *tabla 9*.

Como se puede observar la tendencia de estos años y por analogía la tendencia que sigue manteniendo el sector, es de una clara reducción de los animales sacrificados y por consiguiente la suma de los pesos de sus canales, en concreto en el número de cabezas sacrificadas alcanza pérdida de un 15% en estos 8 años analizados.

*Tabla 9: Evolución de cabezas sacrificadas y peso de la canal de conejo, entre 2006-2013.*

	<i>Miles de cabezas sacrificadas</i>	<i>Peso de la canal (miles de tn)</i>
<b>2006</b>	61.816	72
<b>2007</b>	61.848	75
<b>2008</b>	51.435	61
<b>2009</b>	51.330	61
<b>2010</b>	52.633	64
<b>2011</b>	52.688	64
<b>2012</b>	53.411	65
<b>2013</b>	52.470	63
<b>Evol. (2006-2013)</b>	-15,12	-12,50

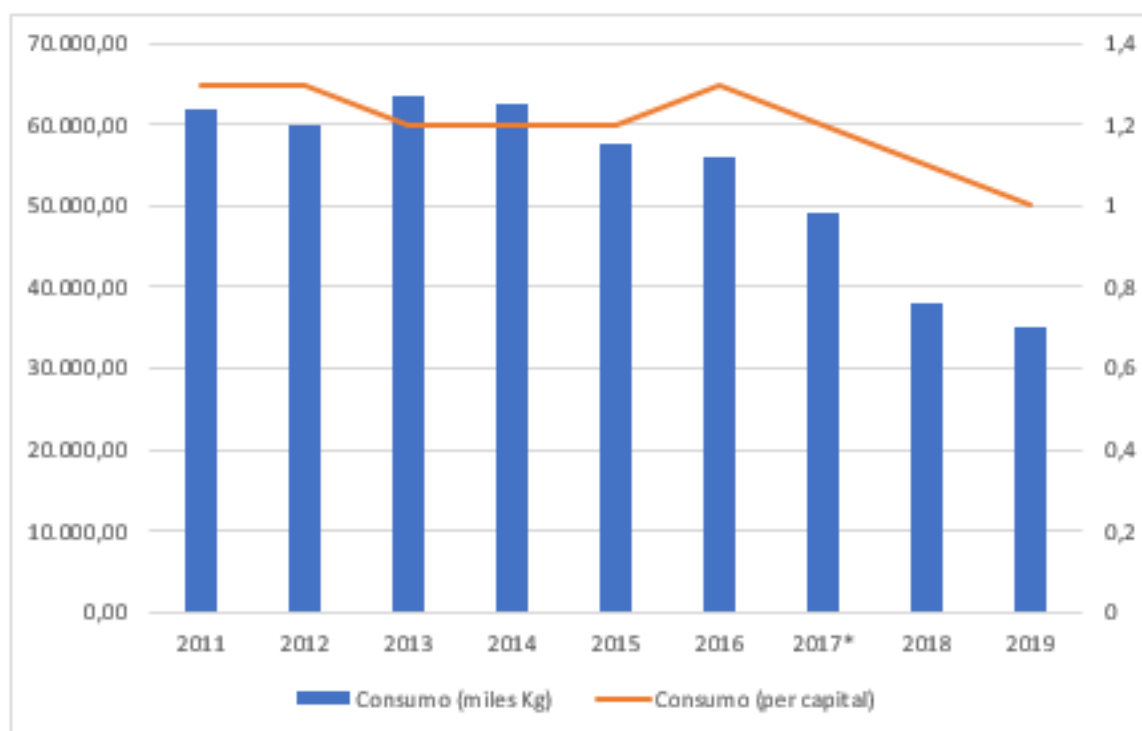
*Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE. Anuario estadístico de España 2015.*

#### **4.4. Consumo**

El consumo de carne de conejo viene sufriendo desde hace años una retracción preocupante, penalizada además por su falta de penetración en los estratos más jóvenes de la población, lo que dificulta su competitividad a medio y largo plazo. Esto viene agudizado porque históricamente los platos elaborados con carne de conejos requieren un tiempo prolongado de cocinado, por lo que en la actualidad cada vez se ven reducidos, debido a la falta de tiempo destinado a la cocina por parte de la población.

Sin embargo, esta tendencia se rompe un poco en el año 2013, en el que el consumo per cápita recuperó los niveles de años atrás, aunque eso sí, a costa de una disminución del

precio medio del conejo e incluso del gasto per cápita. Tras la estabilidad de 2014 y 2015, el consumo vuelve a caer en 2016 y 2017. En 2018 se registra un nuevo descenso en el consumo per cápita. En términos de volumen, miles de kilos, ha bajado en torno un 16%. De igual forma que disminuye en el año 2019, en torno al 7%, quedando por encima de los 35 millones de kilos. En cuanto al consumo per capital, también experimenta una evolución parida a la del consumo total, experimentando desde 2016, un descenso importante. Esta realidad se puede observar en el siguiente gráfico, ver Gráfico 10.



*Ilustración 17: Evolución del consumo en España del 2011 al 2019. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.*

Por último, destacar que España desde el año 2004, supera ampliamente la cantidad de conejo que produce con la cantidad que consume, por lo que no ha existido problemas de abastecimiento y el excedente como ya se ha demostrado ha servido para afianzarse en el comercio exterior con una gran participación de exportaciones.

## 5. ESTUDIO DEL SECTOR EN NAVARRA

Navarra cuenta con un número aproximado de 46 explotaciones cunícolas en 2018, dato que no ha variado mucho en los últimos años, pero que, si se analiza los datos de hace 20 años sí que ha experimentado un descenso superior al 50%, ya que en el año 2000 había registradas unas 100 explotaciones.

Si se analizan los tipos de explotaciones atendiendo a su clasificación zootécnica, el registro en 2017 fue de:

- Selección: 0 por lo que habrá de acudir a otras comunidades para la obtención de las hembras seleccionadas. Por cercanía Aragón cuenta con 2.
- Multiplicación: 1
- Centros de inseminación artificial: 0
- Producción gazapos para carne: 38, casi el 80% del total de las explotaciones.
- Producción de caza: 1
- Sin clasificar: 6

En cuanto a producción, los datos más actuales son del año 2017, donde se registraron una cantidad de 2.952,6 toneladas de carne de conejo. Para analizar mejor la producción y compararla con las principales CC. AA con las que Navarra comparte frontera, se elabora el siguiente gráfico, ver *Gráfico 11*, donde se expone la evolución de la producción en Navarra, País Vasco, La Rioja y Aragón.

La evolución de la comunidad de Navarra es positiva si se comparan los datos de 1986 y 2017, en concreto de más de un 15%. Además, Navarra registro una participación a nivel nacional de más del 5% del total de producción en España.

Centrando el punto de vista en el censo de conejos, y de manera análoga a la producción se elabora el siguiente gráfico, ver *Gráfico 12*:

- Navarra ha experimentado una reducción de más del 50% también en su número de conejos censados. Aunque esta pérdida se ha estabilizado en los tres últimos años, sin apenas variación, en un valor aproximado de 150.000 cabezas, representando el 2,3% de la participación nacional.

- Destacar el gran crecimiento de Aragón, que se produce de manera exponencial a partir del año 2012, hasta que también se estabiliza en los últimos años. Incluso registrando un decrecimiento en el último periodo.

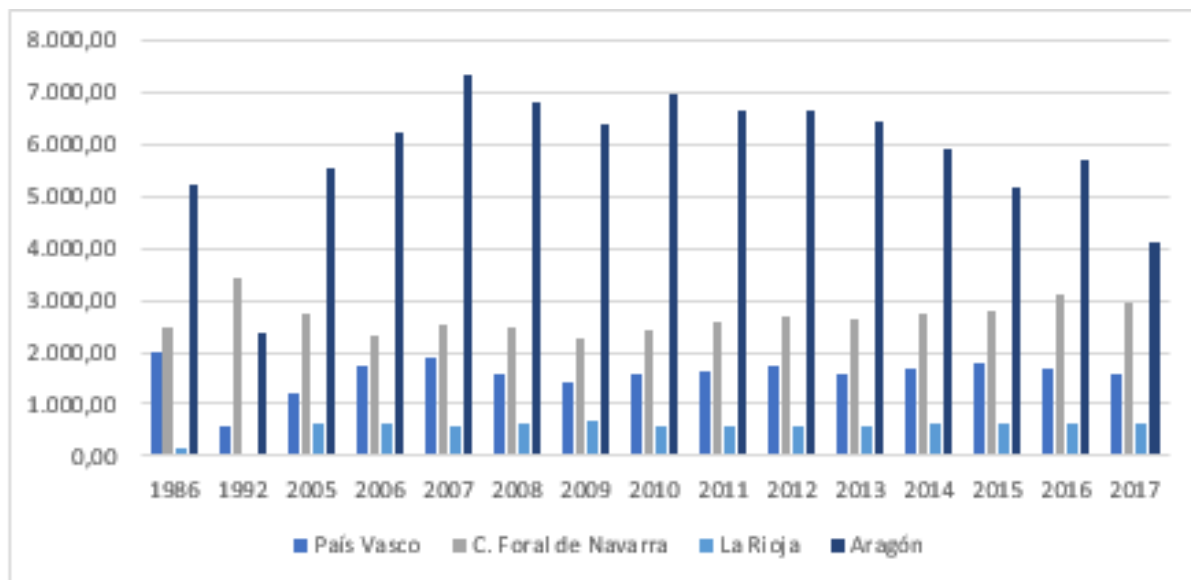


Ilustración 18: Evolución de la producción de Navarra y alrededores entre 1986 y 2017 (tn). Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

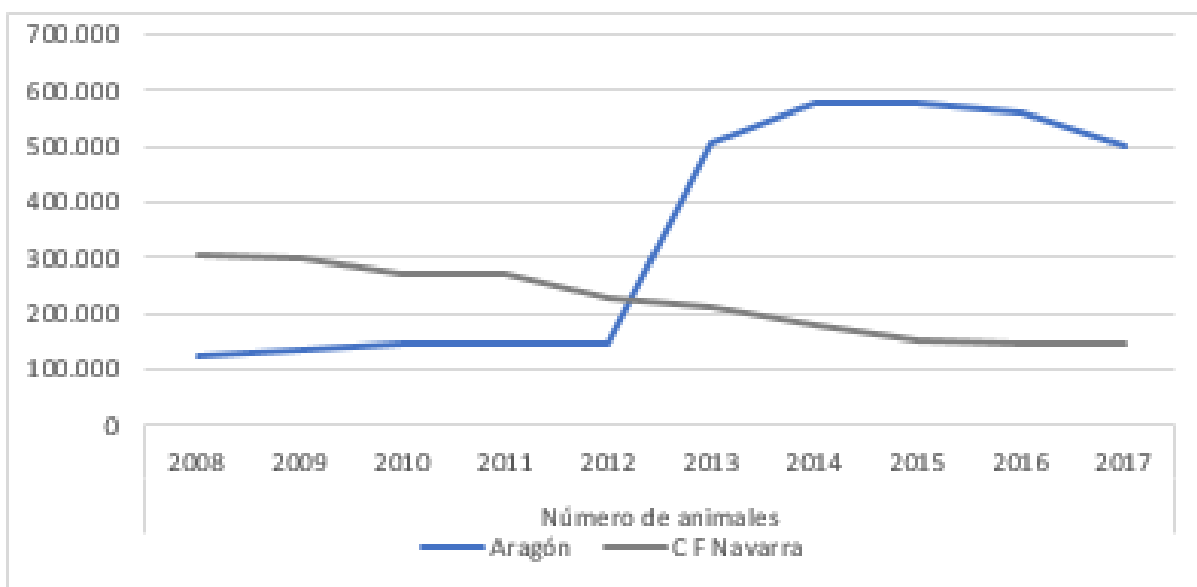


Ilustración 19: Evolución del censo de Navarra y Aragón entre 1986 y 2017 (tn). Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Con estos datos, y como ya se ha comentado con anterioridad, el sector cunícola en Navarra es un sector altamente eficiente e industrializado, con una media de tamaño de explotación de unas 621 hembras por granja, siendo superada solo por Castilla y León, con 670, en toda España. Lo que encaja con los datos facilitados por los expertos que acercan a la excelencia una ratio de 700-900 hembras por unidad de trabajo anual.

## 6. ANALISIS DE PRECIOS Y COSTES

La cadena de valor comprende las diferentes fases de producción, transformación y distribución y sus respectivos costes. Los bajos precios de los últimos años impiden la generación de beneficios, provocando pérdidas en todas ellas. La fase de producción absorbe el 60% de los costes generados a lo largo de la cadena. A partir de un estudio de la revista *Navarra Agraria*, N.º 205, Julio 2014, con los datos de más de 10 explotaciones durante su evolución en 6 años, se llegan a las siguientes conclusiones:

En los 7 últimos años es el precio de pienso el hándicap principal que ha provocado que la rentabilidad acumulada de los últimos años sea negativa, con especial importancia en los años 2007 y 2008. En el 2013 seguimos con los precios de los piensos altos que han provocado incrementos de los costes de alimentación en un 40% y un incremento de los costes totales de producción en un 24% con respecto al coste del año 2006. Pero, a diferencia de lo que sucedió en los años 2007 y 2008, en el año 2013 nos hemos encontrado con un mercado de precios de la carne muy distinto, superiores en un 32% con respecto al 2007 (un 7% con respecto al año anterior).

Segregando estos costes en 3 grupos de conceptos se observa:

- Coste de la alimentación: Este coste representa el 47 - 53% de los costes totales por kg. producido.
- Costes de zoosanitarios y reproducción: El coste por este grupo representa el 11-15% del coste total.
- Costes Fijos: En total representan un 32-38% principalmente los costes de amortización y arrendamiento (5-8%), costes energéticos y suministros (3-5%), por último, sueldos y mano de obra (19-25%).

La mayoría de las explotaciones tienen una capacidad productiva muy baja lo que implica unos costes de producción altos. El margen de beneficio por conejo, es muy pequeño,

incluso siendo negativo en varios años, debido principalmente al incremento del precio del pienso, que ronda un aumento del 20% en esos años. Por lo que a mayores producciones los costes serán menores y los márgenes mayores, al repartirse en mayor producción.

La fase de transformación se estima que absorbe entre un 12-15% de los costes totales producidos en toda la cadena. Estos están generados por el transporte de los animales y de la carne y suelen verse influidos por:

- La aplicación de la normativa sanitaria, ambiental, bienestar animal, control de calidad y trazabilidad.
- La atomización de las industrias del sector y su pequeña dimensión empresarial como norma general. Aunque ya se ha comentado que el sector va poco a poco evolucionando hacia la desaparición de estas granjas pequeñas y el crecimiento de las granjas de tamaño industrial.
- La caída de la producción y el consumo.

En cuanto a los costes, en esta etapa suelen repartirse de la siguiente manera:

- Mataderos: son los principales agentes en esta etapa de la cadena, se concentra en ellos el 66-69% de los costes de la fase de transformación. Se ocupan tanto de el sacrificio, como del faenado de la canal e incluso de la comercialización de las mismas.
- Transporte de animales y carne entre los diferentes agentes: se comprende entre un 7 y 8%.
- Centros logísticos: aglutinan un 5%, no suelen ser muy comunes.
- Venta detallista: entre un 22 -24%.

En cuanto a la distribución, la pequeña dimensión del comercio tradicional, la encarece notablemente, al aumentar los costes de transporte y mano de obra. Aproximadamente engloba un 22-25 % de los costes totales.

A continuación, se expone la siguiente figura, ver *Figura 7*, que explica y resume la configuración moderna de la cande de producción del conejo y sus múltiples agentes, además de explicar la descomposición de los principales costes. En resumen, recoge las siguientes afirmaciones:

- La producción recoge unos costes de 2,985 €/kg y está compuesta por las granjas de cría y cebo principalmente. Estos datos están en función del precio y coste del conejo en vivo.
- La transformación acumula unos costes de 0,82-1,069 €/kg, con los agentes de mataderos y salas de despiece.
- La distribución posee dos agentes diferentes: La plataforma de distribución que aporta 0,201-0,251 €/kg y el coste de tienda 0,991-1,167 €/kg.

Por lo tanto, se genera un coste total acumulado que oscila entre 4,9-5,5 €/kg. Comparándolo con el precio por kg en tienda que esta alrededor de los 5,2 €/kg, siendo un poco mayor si se vende por piezas, estamos hablando de un margen muy pequeño para obtener beneficio o incluso como se ha comentado años en los que al final las cuentas salen a pérdidas.

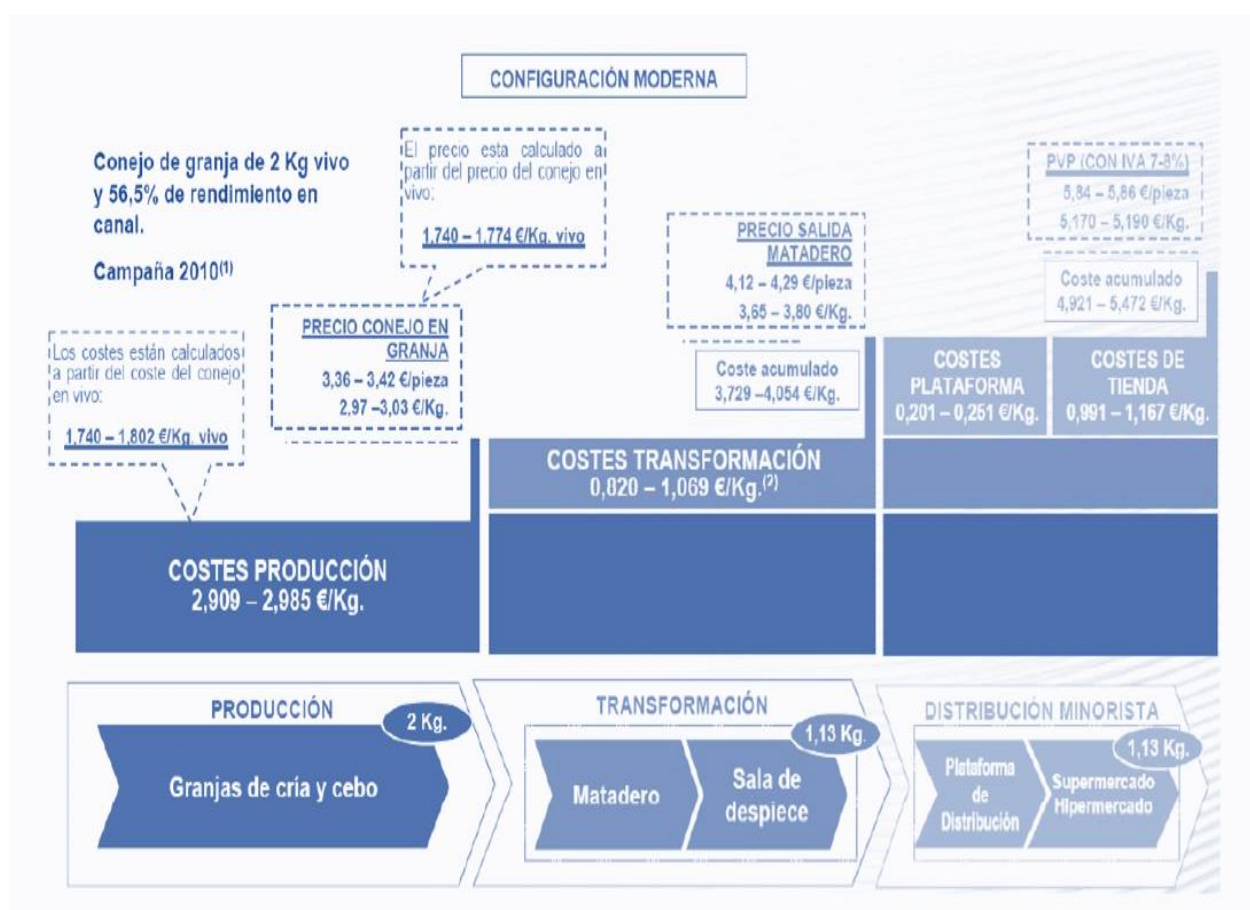


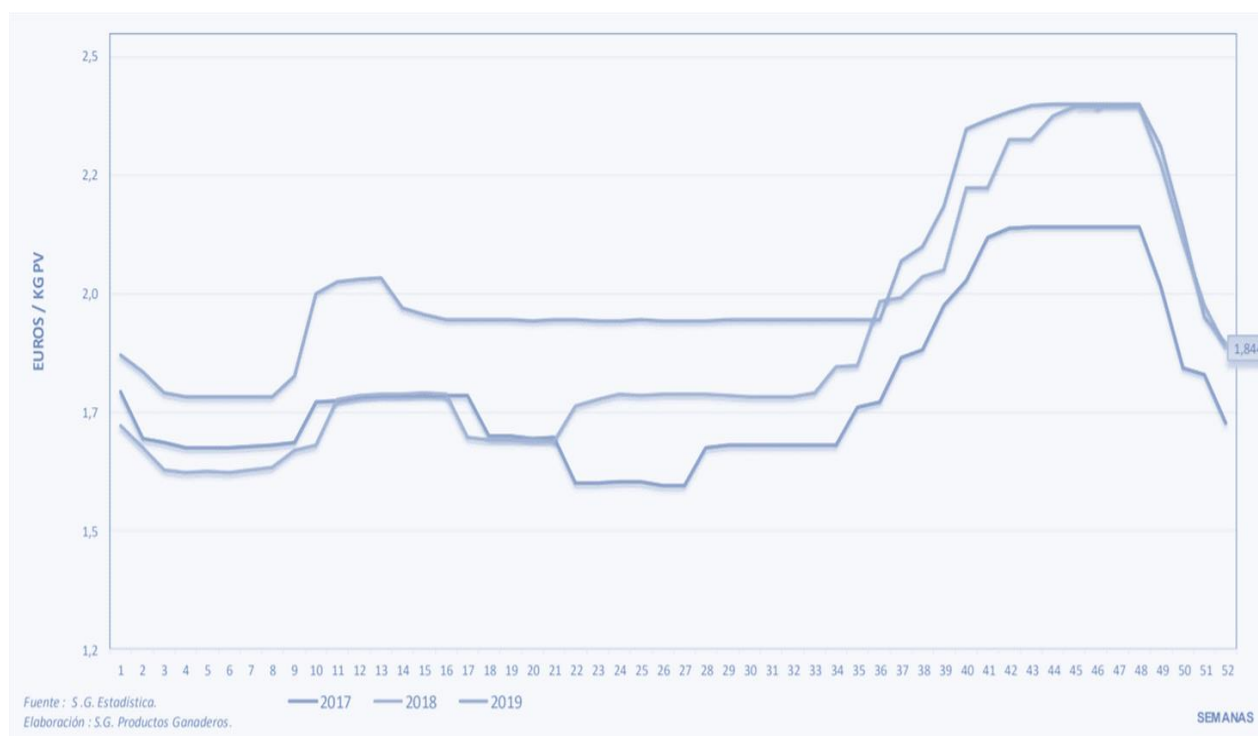
Ilustración 20: Configuración moderna de la cadena de producción de carne de conejos y sus costes 2010. Fuente: Ministerio de Agricultura y pesca y alimentación, Magrama.



## 6.1. Precio

El precio de la carne de conejo, fluctúa a lo largo del año notablemente, pero a su vez fluctúa con el paso de los años. En concreto después de una tendencia negativa de varios años, se registra un ascenso en el precio en las tres últimas campañas. Por ello se presenta la siguiente figura, ver *Figura 8*. Extrayéndose el siguiente comentario:

- Analizando la campaña 2019, se observa un comportamiento de los mercados durante el primer trimestre que dio lugar a una situación más halagüeña para el sector comparada con el mismo período de campañas anteriores. Fue incluso superior que la de 2018.
- Tras varias semanas de estabilidad en verano, se registraron semanas de subidas constantes de los precios en el último tercio del año, hasta alcanzar la cifra récord de 2,34 €/kg en la semana 45 y siguientes.
- Finalmente, la campaña termina con la caída característica del período navideño. La media interanual se situó en 1,84 €/kg, considerablemente superior al comportamiento de este precio en 2018 y 2017.



*Ilustración 21: Evolución de los precios a lo largo de la campaña de los años 2017.2018 y 2019. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.*



## 7. OBJETIVOS DE MEJORA DEL SECTOR

Como se ha demostrado con el análisis llevado a cabo en los puntos anteriores, el sector cunícola nacionales encuentra en una situación complicada, de transformación y de una alta vulnerabilidad, ya que se lleva experimentando una crisis sostenida desde el 2007.

Tanto el consumo como la producción están actualmente estancados e incluso con tendencia a reducirse aún más, debido principalmente al incremento de los precios en los piensos y la falta de cultura de consumo de carne de conejo, sobre todo en la gente joven.

Por ello, se realizan una serie de medidas para dinamizar el sector, apostando por diferentes estrategias en cada una de sus fases:

- Etapa de producción:
  - Reducir los costes de alimentación al mínimo, porque es el capítulo que mayor porcentaje de los costes ocupa.
  - Contar con instalación de mayor capacidad para poder dividir los costes de producción al máximo y sacar mayores márgenes de beneficios.
  - Modernizar las estructuras para aumentar su eficiencia y reducir pérdidas.
- Etapa de Transformación:
  - Aumentar la integración vertical y poseer o matadero propio si eres un productor o si eres un matadero adquirir explotaciones para reducir los costes.
  - Innovar para adaptarse a nuevos consumidores y formas de consumo (despieces, productos elaborados, precocinados...)
- Etapa de Distribución:
  - Comercializar el producto transformado en los mercados locales, favoreciendo que llegue a todos los lugares.
  - Ofrecer formatos que den un valor añadido al producto
  - Estrategias conjuntas y coordinadas

- Etapa de Consumo:
  - o Etapa donde mayor esfuerzo habría que realizar con importantes campañas a nivel europeo y nacional de marketing que pusiera en valor los aspectos positivos del consumo de este tipo de carne y sus múltiples usos culinarios.

Además de contemplar, como se está demandando en la actualidad en todos los sectores agrarios y ganaderos, una revisión del precio que exigen los grandes mataderos y las grandes distribuidoras, que hacen casi imposible que sea rentable la explotación de estos tipos de productos. Más si cabe si se acaba reduciendo las apartaciones de la PAC por parte de Europa.

## 8. CONCLUSIONES

El número de cabezas y la producción de carne de conejo ha experimentado un crecimiento constante y marcado a lo largo de los últimos 60 años. Situándose actualmente el censo en aproximadamente 922 millones de animales y una producción cercana a un millón cuatrocientos. Pese a ello, si se centra el punto de vista en los datos más cercanos a la actualidad (2014-2018) se observa el inicio de una tendencia hacia la estabilidad y estancamiento del mercado.

El principal productor es China, desde hace más de 40 años, presentando una participación en el año 2018 del 60% del mercado. Aunque históricamente han sido los países europeos los que han liderado la producción, se observa en ellos una tendencia de decrecimiento importante desde los años 90, etapa que encaja a la perfección con el boom del mercado chino, el inicio de las legislaciones y regulaciones del sector y la aparición de ciertas enfermedades hasta el momento desconocidas.

Destacar que el sector del conejo está muy sesgado, geográficamente hablando, ya que solo 4 países representan más del 80% de la producción mundial: China (60%), Corea del Norte (11,5%), Egipto (5,5%) y España (4,5%).

En cuanto al comercio internacional se identifican 3 fases diferentes en su evolución de los últimos 60 años: Una primera de crecimiento exponencial, una segunda fase de convulsión y fluctuación y por última, la más cercana a la actualidad, una fase de estancamiento y equilibrio en el mercado.

Los datos de exportaciones, que superan a las importaciones a nivel mundial, alcanzaron valores de 35.172 toneladas y 154.791.000 millones de USD en 2017. Siendo los países europeos los que mayor participación presentan en el comercio internacional. En concreto entre España, Francia, Hungría, Italia, Chequia..., aglutinan más del 70% del mercado mundial, en cuanto a comercio internacional se refiere. Por países es China el que lidera el ranking mundial, pero muy poco margen frente a Francia y España. Entre Europa y China suman más del 90% del comercio mundial, lo que demuestra una vez más la gran segmentación que existe.

Yendo al panorama nacional, España ocupó en 2018 el 4º puesto en cuanto a producción mundial de carne de conejo se refiere, con una producción de 55.824 toneladas, por detrás

de China, Corea del Norte y Egipto, y seguida de cerca por Francia. En censo, ocupa el mismo lugar a nivel mundial, el número de animales en producción fue de 44,155 millones de cabezas. A nivel europeo lidera el ranking de producción, por delante de Francia e Italia.

En cuanto al comercio Internacional, España sube hasta el 2º puesto del ranking mundial, solo por detrás de China, aunque la diferencia es pequeña, representando aproximadamente un 20% de la participación de todo el Comercio Internacional, en 2017. Este peso se debe principalmente a su carácter exportador, registrando en 2017 datos de 6.753 toneladas en cantidad y de 24,430 millones de USD en valor de exportaciones.

La distribución por Comunidades Autónomas, continúa con el patrón sesgado que se ha encontrado a nivel mundial, solo tres comunidades aglutinan más del 75 % de la producción nacional, estas son, ordenadas por mayores producciones: Cataluña, Castilla y León y Galicia.

Evaluando el tamaño medio de las explotaciones, según las comunidades, aparece liderando este ranking Castilla y León con 670 seguido de Navarra y País Vasco. Destacando que Cataluña pese a ser la mayor productora de España, tiene un perfil de explotaciones de carácter familiar muy numeroso, las cuales se caracterizan por dimensiones y capacidad menores.

Centrando el punto de mira en la comunidad donde se va a ubicar el actual proyecto, la Comunidad Foral de Navarra, se encuentran 46 explotaciones en el año 2018, una reducción del 50% respecto a hace 10 años, pero sin embargo se aprecia cierta estabilidad en los últimos años. En cuanto a producción alcanzó las 2.952,6 toneladas de carne, experimentando un crecimiento de un 15% respecto a 2008 y una participación del total nacional de un 5%. El censo se reduce igual que las explotaciones estabilizándose alrededor de las 150.000 cabezas, un 2,3% del cómputo nacional.

En general y como su condición de segunda en el ranking de tamaño medio de las explotaciones nacionales, el sector cunícola en Navarra es un sector poco atomizado, pero con un gran desarrollo industrial y eficiencia, la media es de 621 hembras por granja.

Por último, como se ha visto, el margen de beneficio en el sector es cada vez más reducido, incluso llegando alguna campaña a volverse negativo, ya que sobre todo desde

2007, con la subida de los precios de los piensos, y la reducción del precio de venta, se han visto obligadas a cerrar muchas explotaciones. Estas sobre todo de carácter familiar y de tamaño pequeño. Haciendo que las grandes explotaciones creciesen más, y se volviesen más eficientes para poder hacer frente a la realidad del sector. La realidad de que el consumo y producción de conejo se va reduciendo con el paso del tiempo, está presionando al sector a evolucionar y avanzar, por lo que se encuentra en una etapa de transición y vulnerabilidad.

Con todo ello y a modo de apunte final, la capacidad del sector para mejorar sus infraestructuras, seguir avanzando hacia una identidad más industrial, y el auge en la concienciación del consumidor de valorar los alimentos saludables, creo que abre un rayo de esperanza para salir de esta situación. Volver a valores de protagonismo de hace años y recuperar el terreno perdido. Se precisa el trabajo continuo de todo el sector y empujar en una misma línea común.



# **ANEJO II:**

## **OBJETO Y JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA**



## ÍNDICE:

ÍNDICE: .....	2
ÍNDICE DE TABLAS:.....	3
ÍNDICE DE FIGURAS: .....	3
1. OBJETO DEL PROYECTO .....	4
2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO .....	6
2.1. Características de la parcela.....	6
3. TIPO DE SUELO Y DISTANCIAS MÍNIMAS .....	8
3.1. Condiciones generales y específicas de la edificación: .....	9
3.2. Distancias mínimas .....	10
4. FICHA URBANÍSTICA E IMÁGENES SIGPAC.....	12
4.1. Imágenes del SIGPAC .....	15
5. CONCLUSIONES .....	17



## ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1: Distancias mínimas de la explotación y su distancia real. ....	11
---	----

## ÍNDICE DE FIGURAS:

Ilustración 1: Ficha urbanística.....	12
Ilustración 2: Ficha parcelaria de la parcela 311, Polígono 4 de Cascante, SITNA (Sistema de información territorial de Navarra).....	14
Ilustración 3: Imagen comparativa de la zona de ubicación de la parcela entre los años (1957-2017), fuente PNOA. ....	15
Ilustración 4: Imagen actual de la parcela. ....	15
Ilustración 5: Imagen de donde se localizará la entrada a la explotación. ....	16

## 1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto principal de la redacción del presente proyecto, “Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne, con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M. de cascantes (Navarra)”, es el de satisfacer el encargo del promotor del mismo, y cumplir con todas sus demandas y requerimientos. Así mismo se persigue cumplir un segundo objetivo, el de completar el Trabajo Fin de Máster, correspondiente al Máster de Ingeniería Agronómica de la Universidad de La Rioja. Para así dar por finalizado los estudios en el mismo y conseguir el título de Ingeniero Agrónomo.

El promotor es una empresa agroalimentaria conocida como: “matadero de conejos Galipienzo”. Fue creada en 1981 y empezó desarrollando solo la actividad de matadero, sirviéndose de las granjas de Navarra y Comunidades Autónomas colindantes. “Galipienzo” es una empresa familiar que comenzó desarrollando su actividad en la casa de los abuelos de la primera generación. Fue en 2006 cuando decidieron ampliar sus actividades, y realizar un crecimiento vertical hacia atrás incorporando sus primeras granjas propias, para así poder cuidar mejor el producto, aumentando la calidad y así reducir al máximo los costes de producción. Además de contar con su propia flota de transporte, lo que ayuda en mejorar la calidad del mismo, y controlar al máximo los costes de la cada de producción.

Dentro de esta etapa de crecimiento vertical, implementa en 2006, es donde se enmarca el encargo del presente proyecto, por parte del promotor “matadero de conejos Galipienzo”. Pero debido a las exigencias del mercado, con objetivo de diferenciarse, y a la creciente concienciación de los consumidores y a la demanda de productos cárnicos donde se asegure el bienestar animal, se decide hacer una primera apuesta por la producción integrada. Algunos ejemplos de esta tendencia de la demanda de consumidores son: Los huevos camperos, los pollos de corral, carne ecológica...

La producción ganadera integrada se presenta como esa alternativa entre la ganadería convencional, primando la producción máxima, y la ecológica, con la vocación de posibilitar la relación de una ganadería activa, productiva y duradera, pero respetuosa con el entorno, rentable para el que la práctica y capaz de atender las demandas sociales que se han comentado.

En resumen, el promotor presenta restricciones o consideraciones que definen en sí mismas, las características del proyecto:

- La localización debe ser en una de las parcelas que tienen en propiedad alrededor de la ubicación del matadero, en el T.M de Cascante, en la Comunidad Foral de Navarra, para así reducir los costes de transportes y además evitar el coste de la compra del terreno.
- Debe tener una capacidad tal que mantenga en producción 528 hembras y sus gazapos y debe cumplir las siguientes demandas de producción:
  - o Aplicar la normativa de ganadería en producción integrada con el objetivo de poder darle un valor añadido a la carne producida.
  - o Se debe considerar futuras ampliaciones de la granja incorporando más naves de producción, tenerlo en cuenta a la hora de la distribución de los espacios y de la selección de la parcela.
  - o Debe primarse la calidad del producto y la eficiencia en todos los procesos.
  - o La maquinaria y diseño debe ser lo más autónoma posible para el control y explotación de las mismas con el menor número de personas posible.

El diseño y dimensionado de la explotación, además de satisfacer las demandas del promotor, se hará de acuerdo a criterios funcionales para permitir un manejo y limpieza fácil y ágil, garantizando en todo momento el bienestar de los animales. De la misma forma, se tendrán en cuenta medidas correctoras para evitar posibles efectos negativos sobre el medio ambiente y evitar posibles enfermedades (estercolero, fosa de cadáveres...).

La explotación se adecuará a la normativa municipal, autonómica, estatal y comunitaria. Además, la actividad desarrollada es susceptible de producir efectos sobre el medio ambiente de acuerdo a la Ley 7/2006. Pese a ello, al ser inferior a 20.000 plazas, no precisará de una solicitud ni tramitación de Estudio de Impacto Ambiental.

El tipo de explotación, una explotación cunícola, implica que el ciclo de los conejos en la misma, será de tipo ciclo completo. Por lo que se adquirirán conejos madres y conejos padres para la producción de gazapos. Estos se cebarán con piensos hasta un peso vivo aproximado de 2-2,2 kg, momento en el que se destinarán a sacrificio en el propio matadero del promotor.

## 2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Como ya se ha visto, el promotor delimita la ubicación de la explotación al Término Municipal de Cascante, debido a que en él se encuentra la empresa promotora, “El matadero de conejos Galipienzo”. Por ello a continuación se va a presentar las características de este T.M.

El Término Municipal de Cascante, pertenece a la Comunidad Foral de Navarra, en 2019, presentó una población de 3.864 habitantes y una superficie de 62,93 km<sup>2</sup>, su fundación se remonta al año 76 a.C. Se sitúa en el extremo Sur de Navarra, tal y como se puede ver en plano de localización, dentro de la región geográfica de la Ribera de Navarra. Limitando con Tudela por el oeste y norte, Murchante en el norte también, Ablitas por el este y con Barillas, Tulebras, Monteagudo y Tarazona (Zaragoza) por el sur.

### 2.1. Características de la parcela

La explotación que se desarrolla en el presente proyecto debe estar ubicada en una de las explotaciones que posee en propiedad el promotor. Una vez estudiadas y tenidas en cuenta, se llega a la decisión de ubicar la explotación en la parcela 331, en concreto en la subparcela A, polígono 4, Cascante. La superficie total de la parcela es de 24.514,24 m<sup>2</sup>, es decir 2,45 ha. Sus coordenadas según el ETRS-89 UTM - 30N (m) son:

- X: 609.506
- Y: 652.809

Se debe tener en cuenta que esta parcela se compone por 3 subparcelaciones, siendo objeto de este proyecto solo la A, pero con previsión de utilizar en una futura ampliación del mismo, las parcelas B y C. Ya que, en una segunda etapa de crecimiento del proyecto inicial, además de la proyección de nuevas naves de cría y engorde se tiene en mente la construcción de una balsa de acumulación de aguas y una compostera natural.

En el plano de emplazamiento se presentan las imágenes que facilitan la visualización de la localización de la parcela y de sus dimensiones.

La parcela linda con la carretera NA-6830 en dirección a Corella, se encuentra a 2,8 km del centro de Cascante. Así como Cascante se encuentra a 12,1 km de Tudela por la N-121 C, a 86,9 km de Zaragoza por la AP-68, por la misma AP, pero en sentido contrario,

a 96,6 km de Logroño, 104 km de Pamplona por la AP-15 y a 215 km de Bilbao, de nuevo por la AP-68.

Esto confirma que la situación de Cascantes es óptima para el desarrollo del proyecto, ya que tiene conexión directa con los principales puntos de comercio Nacional y una correcta conexión por Mar, gracias al puerto de Bilbao, uno de los más importantes de España por si se quiere destinar producción a exportación o comprar material internacional.

Una vez localizado en el centro de Cascante, en concreto la plaza del ayuntamiento, estás serían las indicaciones para llegar hasta la parcela, en coche, donde se localizará el proyecto:

- Dirigirse al noroeste por la Calle Romero hacia la plaza Obispo Soldevilla y avanza 170 m.
- Gira a la izquierda hacia Av. De Sta. Teresa Jornet y continua 260 m.
- Gira a la izquierda hacia Carr. De Corella/Av. De Caridad y avanza 200 m.
- Una vez incorporado en la NA-6830 continuar durante 2,2 km.
- La parcela queda a la derecha.

En el entorno de la parcela se encuentran diferentes parcelas de cultivos variados, tanto de secano (cereales principalmente) como en semi-regadio, en concreto con Olivares. El acceso a la parcela esta facilitado debido a la existencia de un camino forestal en la esquina suroeste de la parcela, aunque se pretende realizar una ampliación y adaptación, para facilitar la entrada y tránsito de camiones de dimensiones considerables.

Las dotaciones y acometidas de abastecimiento de agua y energía, están cubiertas y se consideran facilitadas y aseguradas por el Ayuntamiento de Cascante, al menos hasta la entrada a la parcela, a partir de ese punto correrá a cuenta del proyectista tener en cuenta el diseño y dimensionamiento correcto de las instalaciones de agua y energía pertinentes.

Por último, se tiene que tener en cuenta también todo el tema de tratamientos de residuos y de posibles desechos generados por la explotación. Estas y otras medidas a adoptar para evitar la contaminación ambiental que se puedan ocasionar, vienen reflejadas en el anejo de “Impacto Ambiental”.

### 3. TIPO DE SUELO Y DISTANCIAS MÍNIMAS

La Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo es la encargada de regular y establecer todos los principios y normas que se deben cumplir en lo que a material de Ordenación del territorio y urbanismo se refiere. En base a él se desarrollan y sustentan los planes urbanísticos particulares de cada municipio. En concreto, el caso de Cascante, su Plan Municipal está publicado en el Boletín Oficial de Navarra de 16 de agosto, 2004.

Según este Plan Municipal, la parcela donde se va a localizar la explotación del presente proyecto, está catalogado como suelo No Urbanizable de preservación. En concreto se encuentra en un suelo calificado como “Suelo de mediana productividad agrícola o ganadera”. Este subgrupo está constituido por aquellos suelos de calidad agrícola media, o que no dispone de infraestructura que revaloriza sus valores agronómicos, así como los terrenos ocupados por praderas y pastos aprovechados por la ganadería extensiva. Se trata del tipo de suelo de mayor extensión en Cascante, siendo aún más habituales en el cuadrante Noroeste.

El objetivo de esta categoría es mantener las capacidades productivas agrícolas y ganaderas y dotar al municipio de suelo en el que se pueda ubicar actividades ligadas al espacio rústico. Quedando permitidas las actividades constructivas de: Construcciones e instalaciones destinadas a la producción intensiva o granjas de apoyo a la ganadería intensiva. Que es el caso que atañe a este proyecto. Requiriendo la licencia correspondiente de actividad tal y como estipula el Decreto Foral 32/1990, de 15 de febrero. Además, requiriendo un Estudio de Afecciones Ambientales acorde a lo estipulado en el Decreto Foral 229/1993. Por último, si superase las 20.000 plazas deberá incluir un Estudio De Evaluación de Impacto Ambiental, según la Ley 6/2001, 8 de mayo, modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental. Por lo que queda confirmado que se cumplen las normativas urbanísticas municipal y provincial. A continuación, se detallan las condiciones de edificabilidad reguladas en la normativa, que se deberán tener presentes y no incumplir para poder llevar a cabo el proyecto:

### 3.1. Condiciones generales y específicas de la edificación:

- Condiciones higiénicas: Decreto Foral 84/1990, donde quedan regulados todos los aspectos relacionados con el abastecimiento de agua, saneamiento, depuración, vertidos, evacuación de aguas, sólidos....
- Las construcciones habrán de adaptarse, en lo básico al ambiente en el que se ubiquen, en concreto en lugares abiertos y en las inmediaciones de las carreteras y caminos de trayecto pintoresco, se deberán de cuidar mucho que no se limite el campo visual para contemplar las bellezas naturales y no romper con la armonía del paisaje.
- En relación con el punto anterior, se debe integrar colores, materiales y complementos de vegetación que ayuden a la identificación del edificio con el paisaje.
- Se permite la exclusión de los dos puntos anteriores a las construcciones cuyo destino o actividad exijan un determinado diseño.
- Las cubiertas deben ser de 2 o 4 aguas, a no ser que la actividad final del edificio justifique otra solución.
- La altura del cierre de la finca no podrá superar los 2 m. Además, se establecen normativas para cierres naturales, en cuanto a especies y distancias entre los árboles o arbustos.
- La parcela donde se desarrolle una actividad de índole industrial, no podrá superar más del 40% de la superficie total de la parcela en la que se ubique, según el Decreto Foral 84/1990. Además de contar con un acceso directo, desde una vía o camino público. Registrados en el catastro.
- El edificio de actividad industrial o explotación se deben separar al menos 10 metros de los cierres y linderos de la parcela. Se considerará a estos efectos, como lindero la línea paralela situada a 15 metros del borde de la calzada. Además, en este espacio se deberán situar franjas herbáceas, arbustivas o arbórea, sin perjuicio de lo dispuesto en la Ley Foral 11/1986, Defensa de las Carreteras de Navarra.

A continuación, se detallan las condiciones particulares de la edificación de una explotación ganadera en intensivo:

- Se deben solucionar debidamente los problemas de vertidos a cauces o filtración a los terrenos sin un sistema de depuración que garantice la inocuidad de los mismos.
- Distancia mínima hasta el perímetro del suelo clasificado como Urbano o Urbanizable de Cascante será de 1.000 m. y de 1.500 m. en caso de situarse en la componente dominante de los vientos. Además de distancias señaladas en la normativa respecto a las vías de comunicación.
- Se mantendrá distancia de 35 metros al río Queiles y a pozos de consumo.
- A pozos y manantiales de abastecimiento 200 m al igual que a la Laguna de Lor.
- En ningún caso ocuparán una superficie superior al 30% de la finca y cumplirán las siguientes condiciones:
  - o Parcela mínima edificable .....3.000 m<sup>2</sup>.
  - o Número de plantas.....1 p. baja.
  - o Altura máxima cerramientos verticales.....4,00 m.
  - o Altura máxima cumbrera .....6,00 m.
  - o Retranqueo mínimo a lindero .....8,00 m.
  - o Retranqueo mínimo a caminos .....10,00 m.

### 3.2. Distancias mínimas

Todo lo referido a tipo de explotación, condiciones higiénico-Sanitarias, bienestar animal y la ordenación del territorio de las explotaciones ganaderas y sus instalaciones, se regula a través del Decreto Foral 31/2019, de 20 de marzo, por el que se establecen las condiciones higiénico-sanitarias, de bienestar animal y ordenación zootécnica de las explotaciones ganaderas y sus instalaciones, en el ámbito de la comunidad foral de Navarra.

En él se clasifica la explotación objeto de estudio en este proyecto, como una explotación pequeña capacidad ya que el número de plazas será mayor de 40 pero menor de 10.000 en todo momento.

Y a su vez se establecen las distancias mínimas que se deben respetar en todo momento para verificar que se cumplen todas las normativas urbanísticas y confirmar que la parcela elegida es óptima para coger el proyecto, que quedan recogidas en la siguiente tabla:



Tabla 1: Distancias mínimas de la explotación y su distancia real.

	<b>Distancia mínima</b>	<b>Distancia de explotación</b>	
<b>Del núcleo urbano (Cascante)</b>	1.000 m	2.040 m	Cumple
<b>De viviendas o edificaciones residenciales más cercanas</b>	200 m	793 m	Cumple
<b>De mataderos y plantas de transformación</b>	200 m	629 m	Cumple
<b>De vertederos públicos, centros de gestión...</b>	100 m	> 100 m	Cumple
<b>De núcleo zoológicos con grupos de especies diferentes</b>	50 m	793 m	Cumple
<b>De núcleo zoológicos con grupos de especies iguales a la explotación</b>	200 m	1.280 m	Cumple
<b>De explotaciones de porcino</b>	500 m	> 500 m	Cumple
<b>De explotaciones de bovino u otros</b>	50 m	793 m	Cumple
<b>De explotaciones de la misma especie</b>	500 m	793 m	Cumple
<b>De centros de inseminación de porcino</b>	3.000 m	> 3.000 m	Cumple
<b>Del río Quieles</b>	35 m	2.366 m	Cumple
<b>De la Laguna de Lor</b>	200 m	4.863 m	Cumple
<b>De cerramientos de parcela y caminos</b>	15 m	> 15 m	Cumple
<b>De linderos</b>	10 m	> 10 m	Cumple
<b>De industrias agroalimentarias que no formen parte de la misma</b>	250 m	> 250 m	Cumple
<b>De zonas de enterramiento de animales y decomisos</b>	500 m	> 500 m	Cumple

Fuente: Elaboración propia.

## 4. FICHA URBANÍSTICA E IMÁGENES SIGPAC



### FICHA DE JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

- TÍTULO DEL PROYECTO: Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos.
- EMPLANZAMIENTO: Polígono 4, parcela 331, subparcela A.
- MUNICIPIO Y PROVINCIA: Cascante, C.F. de Navarra
- PROMOTOR: Matadero de conejos, Galipienzo.
- INGENIERO AGRÓNOMO AUTOR: Enrique Arévalo Fernández
- NORMATIVA URBANÍSTICA APLICABLE: Plan Municipal de Cascante publicado en el Boletín Oficial de Navarra de 16 de agosto, 2004.
- CLASIFICACIÓN DEL SUELO: Suelo rústico de uso agrario.

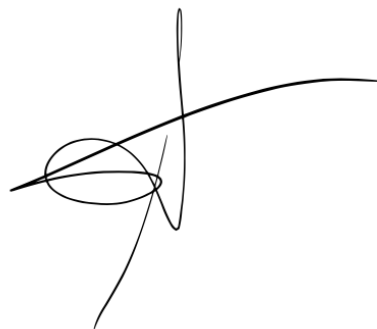
DESCRIPCIÓN	EN NORMATIVA	EN PROYECTO	CUMPLE (S/N)
<i>Uso del suelo</i>	Agrario	Agrario	Si
<i>Parcela mínima</i>	3000 m <sup>2</sup>	24.514,24 m <sup>2</sup>	Si
<i>Ocupación máxima</i>	30%	8,87 %	Si
<i>Edificabilidad</i>	---	---	---
<i>N.º de plantas</i>	1	1	Si
<i>Alturas laterales máxima</i>	4	3	Si
<i>Vuelo máximo</i>	6	5	Si
<i>Retranqueo mínimo</i>	A lindero: 8m	9,30 m	Si
	Con camino: 10m	54,5 m	Si
<i>Fondo edificable</i>	---	---	---

Ilustración 1: Ficha urbanística

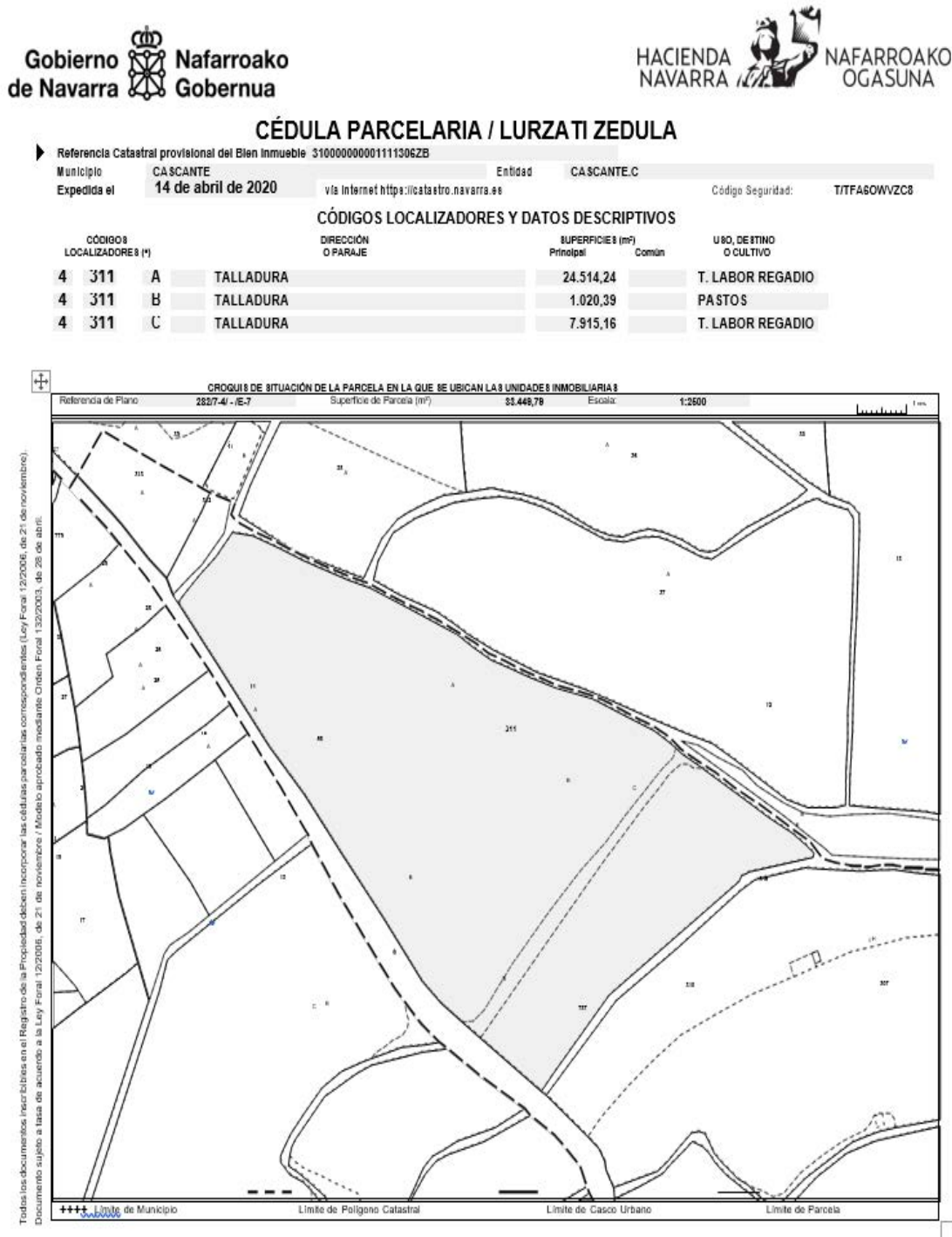
El Ingeniero Agrónomo que suscribe, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normas Urbanísticas de aplicación en el proyecto, son las arriba indicadas.

Por ello, en cumplimiento con el artículo 47 del Reglamento de Disciplina Urbanística firma:

7 de septiembre de 2020



Por último, se presentan la siguiente figura, para completar la información cartográfica e informativa del emplazamiento del presente proyecto.



*Ilustración 2: Ficha parcelaria de la parcela 311, Polígono 4 de Cascante, SITNA (Sistema de información territorial de Navarra)*



#### 4.1. Imágenes del SIGPAC

A continuación, se presentan una serie de imágenes que ayudan a entender mejor la historia de zona, la localización y lo que actualmente se encuentra en dicha parcela previa al desarrollo del presente proyecto.



*Ilustración 3: Imagen comparativa de la zona de ubicación de la parcela entre los años (1957-2017), fuente PNOA.*



*Ilustración 4: Imagen actual de la parcela.*



*Ilustración 5: Imagen de donde se localizará la entrada a la explotación.*



## 5. CONCLUSIONES

El objeto principal del desarrollo del presente proyecto es satisfacer las demandas del promotor del mismo, Galipienzo Las principales demandas son:

- La localización debe ser en el T.M de Cascante en la C.F. de Navarra.
- La producción debe ser tal que se mantenga a 528 hembras en producción y se comercialicen sus gazapos.
- El sistema de producción debe seguir las directrices y normas de la producción integrada.

El emplazamiento de la explotación se llevará a cabo en una de las parcelas que posee el promotor en propiedad, en concreto:

- la parcela 331, subparcela A, polígono 4.
- La superficie total de la parcela es de 24.514,24 m<sup>2</sup>, es decir 2,45 ha.

Una vez decidida la parcela, se comprueba que se cumplen todos los requisitos de edificabilidad y distancias mínimas para poder ubicar en ella el proyecto (ver tabla 1).

Se adjunta Ficha Urbanística firmada por el proyectista de que se cumple con todos los requisitos para llevar a cabo el proyecto. (ilustración 1).





# **ANEJO III:**

## **ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO**



## ÍNDICE:

ÍNDICE: .....	2
1. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO .....	6
1.1. Descripción del medio físico .....	6
1.1.1. Clima .....	6
1.1.2. Geología y Edafología .....	6
1.1.3. Hidrología.....	8
1.1.4. Vegetación y fauna .....	9
1.1.5. Patrimonio histórico: .....	10
1.1.6. Zonas y Elementos de Interés paisajístico o natural.....	10
1.1.7. Principales problemáticas ambientales .....	12
1.2. Actividad Económica.....	13
1.2.1. Sector Agrario y ganadero .....	13
1.2.2. La actividad Industrial .....	14
1.2.3. Sector servicios.....	14
2. DATOS CLIMÁTICOS .....	15
2.1. Temperatura: .....	17
2.2. Humedad.....	19
2.3. Precipitaciones y nubes.....	19
2.4. Radiación global e iluminación .....	21
2.5. Viento, velocidad y dirección .....	22
2.6. Días de heladas .....	23
2.7. Clasificación climática.....	24
2.7.1. Climas continentales con inviernos muy fríos.....	25
2.7.2. Climas templados .....	26

2.7.3. Climas secos .....	27
3. INFORMACIÓN GEOTÉCNICA .....	40
3.1. Características del terreno .....	42
3.2. Alternativa de cimentación .....	43
4. CONCLUSIONES .....	44
5. BIBLIOGRAFÍA .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 2: Resumen de las temperaturas máximas (° C) en Cascante, 2004-2020.....	30
Tabla 3: Resumen de las temperaturas mínimas (° C) en Cascante, 2004-2020. ....	31
Tabla 4: Resumen de las Humedades medias (%) en Cascante, 2004-2020. ....	32
Tabla 5: Resumen de las Humedades máximas (%) en Cascante, 2004-2020. ....	33
Tabla 6: Resumen de las Humedades mínimas relativas (%) en Cascante, 2004-2020. ....	34
Tabla 7: Resumen de las precipitaciones (l/m <sup>2</sup> ) en Cascante, 2004-2020. ....	35
Tabla 8: Resumen de energía solar (W/m <sup>2</sup> ) en Cascante, 2004-2020.....	36
Tabla 9: Resumen de la velocidad del viento (km/h) en Cascante, 2004-2020.....	37
Tabla 10: Resumen de los días de helados en Cascante, 2004-2020.....	38
Tabla 11: Resumen de los días de lluvia en Cascante, 2004-2020.....	39
Tabla 12: Parámetros geotécnicos estimados a partir de las características del terreno. ....	43

## ÍNDICE DE FIGURAS:

Ilustración 1: Estación automática de Cascante .....	16
Ilustración 2: Evolución de las temperaturas por hora (° C). Fuente: Weather Spark Cascante.....	18
Ilustración 3: Porcentaje de categorías de nubosidad. Fuente: Weather Spark Cascante. ....	21
Ilustración 4: Salida y puesta del sol, y medio día. Fuente: Weather Spark Cascante... 22	
Ilustración 5: Clasificación según Köppen del territorio de Navarra, localización de Cascante. Fuente: sede de meteo-Navarra. ....	25
Ilustración 6: Climograma 2004-2020; resumen de temperaturas (° C) y precipitaciones (l/m2). ....	40

## 1. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

### 1.1. Descripción del medio físico

A continuación, se van a resumir los principales agentes que describen el medio físico de la zona, para posteriormente realizar un estudio de los datos climáticos de la zona en un intervalo concreto de años, para así poder desarrollar los cálculos de instalaciones y acondicionamiento de la nave.

Para la descripción del medio físico se utiliza como base el Plan municipal de Cascante, que tiene el Ayuntamiento del mismo en disposición en su página web.

#### 1.1.1. Clima

Cascante presenta un clima mediterráneo continental, semiárido. Este clima se caracteriza por ser templado con mezcla del clima mediterráneo y del clima continental. Se da en lugares típicos de clima mediterráneo y que están alejados considerablemente del mar, teniendo como características inviernos largos y fríos, veranos cortos y cálidos y además un fuerte contraste entre la temperatura durante el día y la noche; por lo que tiene cierta continentalidad sin ser un verdadero clima continental.

En concreto la temperatura suele oscilar entre los 2-31 °C durante todo el año, llegando raras veces a temperaturas menores de -2 °C o por encima de los 37° C, siendo la temperatura media de 13-14 °C. En cuanto a las precipitaciones es un clima seco, con poca precipitación durante el año y sin excesos de agua. Produciéndose unos 60 días lluviosos al año y siendo estas de una media de 400 mm.

Esta información se ampliará y detallará con el estudio climático que se realizará a continuación.

#### 1.1.2. Geología y Edafología

Desde el punto de vista geológico, el término municipal de Cascante, forma parte de una gran unidad natural de rango peninsular, que es la Depresión del Ebro. Los materiales que configuran esta área pertenecen al período geológico Terciario y al Cuaternario. En base a ello se pueden distinguir tres zonas con relieves y características litológicas distintas:

- Al sudoeste del municipio, corresponde a la parte más distal del abanico aluvial que da lugar a las arcillas marginales del borde sur de la Depresión del Ebro, pertenecientes a la era Terciaria.
- La banda entorno al río Queiles, que recorre el municipio de norte a sur, por el este, se encuentran depósitos del Cuaternario asociados al río Ebro, donde abundan las huertas.
- En el noroeste del término, formando un relieve ondulado, se encuentran los glacis de erosión, que son muy abundantes.

En cuanto a la Edafología, existen tres zonas diferenciadas:

- El cuadrante nordeste del municipio donde se localizan suelos clasificados según la FAO como xerosol háplico, presentando un relieve plano a colinado sobre terrazas, estando normalmente cultivados, en secano principalmente. Aunque en alguna terraza de la zona baja pueda aparecer algunos cultivos de regadío no es lo habitual. El drenado es bueno, incluso algo excesivo, aunque por la climatología que se ha comentado, suele sufrirse un fuerte déficit hídrico especialmente en verano, si no existe un sistema de riego.
- La zona sudoeste del término, con un relieve con pendientes más pronunciadas, se encuentra un suelo cambisol cálcico según la misma clasificación de la FAO. En este caso el suelo se suele cultivar con cereal y en las zonas con suelos poco profundos aparece cubierta de matorral. De nuevo presenta un fuerte déficit hídrico, con un alto contenido en carbonato cálcico.
- Por último, la zona del barranco de Pladenas, que presenta suelos del tipo Fluvisol calcárico, que se desarrolla sobre los cauces aluviales actuales. Presenta una pedregosidad baja y un drenaje imperfecto, aunque estos suelos suelen estar dedicados al cultivo.

Centrando el punto de vista, en la erosión potencial, se distinguen dos zonas con niveles contrarios:

- En el sudoeste del término, se encuentra una zona de una erosión potencial muy alta, en un terreno montañoso. Engloba los barrancos distribuidos al pie del Monte Alto y de La Sierra. Aunque entre ellos existan zonas de pendiente más baja y por tanto de erosiones potenciales más moderadas. Pendientes de más del 15 %.

- En el noroeste del término, está formado por llanuras suaves con alguna colina, por lo que la erosión potencial de esta zona es muy baja. Por esta área transcurre el río Queiles. Pendientes menores del 3%.

A su vez aparecen por todo el término, zonas sin suelo o gravemente erosionadas. Donde el estado de la erosión está ya en sus últimos pasos y la actuación sobre los mismos es complicada.

### 1.1.3. Hidrología

La unidad hidrogeológica más importante de este término municipal, está constituida por el río Queiles, con un caudal medio anual de alrededor de 10,9 hm<sup>3</sup>/s, además de una serie de barrancos que presentan aguas de manera estacional. También es interesante recalcar el gran número de acequias de riego presentes en el municipio, así como las Lagunas de Lor y Pulguer. Además de todo ello, a lo largo de la cuenca se encuentran varias balsas, embalses y depósitos dedicados al abastecimiento de agua y riego.

- Río Queiles: cuenta con una vía verde, denominada del Tarazonica, a lo largo de 22 km, uniendo las ciudades de Tudela y Tarazona. Su origen se localiza en la Cordillera ibérica, entra en la comarca de Cascante por el sur, siguiendo una orientación más o menos recta de S-N, hasta que encuentra el río Ebro donde desemboca. Forma a lo largo de su recorrido una amplia Vega, aunque su llanura de inundación no es muy extensa, debido a su reducido caudal. El interés principal del mismo, es su riqueza vegetal y faunística de este tipo de ecosistemas, que en su estado más desarrollado acoge un alto número de organismos y comunidades. En cuanto a su unidades vegetal: sauces, alamedas y choperas, presentan un papel importante como reguladores del cauce.  
Aunque se considera que su cauce está bastante deteriorado por la construcción sin control de varias residencias y lugares de recreo.
- Laguna del Lor: Se sitúa entre dos municipios, Cascante y Alblitas, conocido por ser un lugar de pesca, paseo y observación de aves. En su origen es un embalse natural, aunque se ha recrecido de manera artificial a través de un canal de abastecimiento. La escasez de vegetación permite gran visibilidad del lugar, sobre todo de la fauna, en concreto de las aves. El fin de sus aguas es el regadío.



- Laguna del Pulguer: Situado al límite noroeste del término municipal, aunque su lámina de agua se encuentra en el municipio de Tudela. Pero dada su importancia en cuanto a vegetación, suelos salinos y fauna de interés, se incluye dentro de los lugares de importancia para el T.M. de Cascante.

#### 1.1.4. Vegetación y fauna

Debido al carácter agrícola del municipio, no se encuentra una gran superficie de vegetación natural específicamente. Al sudoeste se sitúa una zona de carácter más montañoso, que por lo tanto no posee cultivos. En la cual se pueden encontrar arbusto y árboles diseminados. Por lo demás el resto de la vegetación aparece junto a los caminos, en los márgenes de las parcelas de cultivo o en los cabezos que por su pendiente no es posible su uso agrícola.

Más específicamente se pueden distinguir tres unidades de vegetación actualmente:

- Pinar de repoblación (principalmente en esa zona de montaña, comentada anteriormente).
- Ontinar-sisallar
- Vegetación asociada a masas de agua, como son la ribera del río Quiles y las lagunas del Pulguer y Lor.

En Cascante, se encuentran, además, hábitats de Interés Comunitario, recogidos en el Anexo I de la directiva 92/43 CEE, estos hábitats precisan de una especial protección y son los siguientes:

- Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas.
- Fruticedas y arboledas de *Juniperus*: Sabinars y enebrales
- Praderas juncas halófilas mediterráneas
- Matorrales halófilos mediterráneos
- Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces

En cuanto a la fauna del municipio, se deriva de los diferentes tipos de biotopos que se encuentran definidos a lo largo del mismo, según su vegetación relieve y usos de la zona:

- Zonas de cultivo
- El pinar-ontinallar

- Las zonas húmedas del río Quiles y las lagunas Pulguer y Lor: Cigüeña común, garcilla bueyera, cormorán grande, aguilucho pálido y avetoro.

#### **1.1.5. Patrimonio histórico:**

En cuanto a su valor histórico resaltan tres yacimientos al aire libre del Eneolítico-Bronce, uno de ellos en el lugar de los Pedreñales. Estos yacimientos recogen información sobre los inicios del asentamiento en Cascante, como su historia indica, se considera la edad celtíbera como inicio del mismo, siendo una tribu de los berones, la que en la segunda mitad del siglo II se asentaron en la zona creando la población conocida como Kaskat. Más adelante, en el año 76 a.C, fue conquistada por los romanos y se le otorgó el fuero del Lacio, cambiando su nombre a Cascantum. Origen del actual nombre y posterior evolución histórica del municipio. Aunque no sería hasta 1633 cuando se le otorgó la calidad de Ciudad y se le separó de la Merindad de Tudela.

En cuanto a los principales monumentos que se encuentran en la zona, resaltan con carácter religioso:

- Basílica de Nuestra Señora del Romero.
- Columbario
- Parroquia de la Victoria
- Antiguo Convento de la Orden de los Frailes Mínimos
- Ermita de San Juan
- Ermita de Santa Vicente María.

Con orientación civil:

- Casa Duplá y el Palacio de los Bobadilla
- Casa – museo Etnográfico

#### **1.1.6. Zonas y Elementos de Interés paisajístico o natural**

El primero elemento de interés natural, como ya se ha comentado, es la existencia de una vía verde del Tarazona discurren a la orilla del río Queiles, durante 22 km. Para su mayor disfrute y adecuación a la zona, cuenta con un equipamiento recreativo, deportivo y turístico dirigido a la práctica del cicloturismo y el paseo principalmente. A la vez que se ha generado un refugio de fauna y flora a lo largo de la misma, uniendo diferentes ecosistemas anteriormente aislados.

La ya comentada Laguna de Lor, incluida en el inventario de Zonas Húmedas de Navarra y protegida por el Decreto Foral 4/1997 y el Embalse del Pulguer, que es de un interés faunístico muy importante, sobre todo las cigüeñas comunes.

En el extremo sur de la carretera a Fitero se encuentran unas grandes extensiones de olivos, actualmente en funcionamiento, y por ello presentan un estado óptimo de conservación. El cultivo del olivo ha sido de gran tradición en la zona, pero esta tiendo sustituido por cultivos más rentables, o que reciben mayores subvenciones. Por ello se han ido perdiendo grandes extensiones de cultivo, por lo que preservar las que quedan es importante. No solo a nivel específico del cultivo, sino como su rol en la creación de paisaje y mantenimiento de ecosistemas naturales.

Por otro lado, en cuanto a ganadería se refiere, Cascante se encuentra entre una cañada y dos ramales. Estas vías son un importante reflejo del aprovechamiento ganadero que se ejercía en la antigüedad en los pastos del valle como en las vegas de las montañas cercanas, implicando grandes movimientos trashumantes de ganado. Aunque históricamente el municipio ha tenido una gran cabaña, en los últimos años esta se ha visto reducida drásticamente, centrándose ya solo en 7 rebaños y alguna explotación suelta de conejos, pollos y patos.

En la parte oeste del municipio, se encuentra el área denominada “Área sensible Monte Alto”, considerada una zona importante para las aves esteparias en Navarra. Se corresponde con cultivos cerealistas alternados con abundantes poblaciones de ortega, sisón y alcaraván. Siendo estas tres últimas “especies amenazadas de Navarra”, según el Decreto Foral 563/1995.

En cuanto a su superficie forestal, 680 hectáreas, representan un porcentaje relativamente pequeño en comparación con el resto de superficie, lo que acentúa el carácter agrícola de la zona. La mayoría de esta superficie forestal es de matorral de porte bajo que se intercala entre los campos de cultivos. En cuanto al área arbolada, que no es muy extensa ya que ocupa solo 130 hectáreas, se comprende principalmente de pino carrasco, que se sitúa al sudoeste del municipio en las laderas del barrando de la Sierra. Sumado a pequeños retazos de vegetación de ribera alrededor de la ribera del río Queiles.

Por ultimo las principales infraestructuras importantes de la zona son:

- Vías de comunicación: A-68; N-121e; NA-6.710; NA-6.830 y la NA-6.900.
- Red de riego, incluyendo al canal de Lodosa
- La vía de ferrocarril reconvertida en la vía verde del “Tarazonica”
- Un gaseoducto
- 2 subestaciones eléctricas.

#### 1.1.7. Principales problemáticas ambientales

Uno de los principales problemas del municipio son los vertidos incontrolados, ya que existe un gran número de escombreras, vertido de purines y chatarra que no están regulados por el municipio. La mayor parte se sitúan en torno al centro urbano, así como lo largo de las vías de acceso y carreteras principales. Esto no solo es un problema ambiental, sino que a su vez supone un deterioro paisajístico importante ya que la mayoría de ellos son visibles desde las vías de acceso al municipio, caminos y áreas de paseo. Aunque se han desarrollado varias estrategias de actuación sobre el tema, se debe mejorar más aun en el control y eliminación de estas zonas de vertido no controlado.

Un segundo problema, de igual envergadura, es la pérdida de suelo que experimenta prácticamente toda la superficie de Cascante, debido principalmente a la relación de varios factores. Tales como, la climatología (torrencialidad importante, días de lluvia altos), el tipo de suelo, la pendiente del mismo y la escasez de cubierta vegetal arraigada en los terrenos. Por lo que la erosión hídrica no encuentra casi ningún obstáculo, sobre todo es más aguda en las zonas de mayor pendiente situadas al sur.

Como ya se ha comentado con anterioridad, el estado del río Queiles y de su ribera, es de claro deterioro. Debido principalmente al gran número de construcciones, algunas de apoyo a la agricultura, pero otras de incluso residencia, que abundan a los márgenes del mismo. Esta proliferación de “casillas”, incluso segundas residencias de gran tamaño, por todo el término municipal se hace más preocupante en la zona noroeste por el riesgo de formación de núcleos aislados.

Por último, la vía verde ya citada, se encuentra con un aspecto de un camino cualquiera, sin reunir los atractivos ni recorridos con los que se inició el proyecto, por ello también se debería trabajar en ello y restaurarla para volver al objetivo inicial. Debe ser una vía de interés y desarrollo de actividad al aire libre.

## 1.2. Actividad Económica

### 1.2.1. Sector Agrario y ganadero

El sector agrario durante el siglo anterior fue uno de los pilares de la economía cascantina, pero su evolución en el último periodo ha sido negativa, ha ido perdiendo progresivamente peso, tanto a nivel de participación como en el total producido.

En la actualidad representa el sector menos importante en cuanto al número de empleados o personas dedicadas a tal efecto, sin embargo, se debe poner de manifiesto que comparativamente con la situación de otros municipios de la zona, todavía posee un porcentaje alto de dedicación al sector primario. En concreto representa un 12,48% del total.

En cuanto a la ocupación, los terrenos cultivos significan más de un 75% de la superficie del término municipal, superándose el 88% de la superficie no urbana, lo que indica que el peso relativo de la agricultura sigue siendo importante. Los tipos de cultivo predominantes son el cereal y la leguminosa de secano, el olivar y el viñedo. La reconversión de la agricultura ha conllevado, entre otros efectos la aparición de la agricultura a tiempo parcial. Dentro de este último concepto hay que entablar, la proliferación de las conocidas huertas de ocio. Estas dejan en un segundo plano la función económica o de subsistencia y la sustituyen por una función de ocio y recreo de la población. Pero a su vez cumplen con un objetivo, el autoabastecimiento de frutas y hortalizas frescas.

El cereal, seguido de la viña en régimen de regadío, son los dos cultivos por excelencia en la zona. El primero por su gran importancia en superficie y facilidad de cultivo en la zona debido a las grandes sequías. El segundo, sin embargo, está creciendo en los últimos años debido al valor que se le da al producto. Posee una salida comercial importante, y su cultivo ha generado interés y se han creado campañas para promover su venta.

En cuanto a la ganadería, se vuelve a comentar la reconversión que ha sufrido sector en las últimas épocas, intensificándose el abandono de la ocupación que existía históricamente en el municipio, y reduciéndose así la mano de obra directa y continua. Pese a ello, se observa que sigue existiendo una persistencia tenaz, comparativamente con otros municipios. Ya que se registran más de 20 explotaciones.

### 1.2.2. La actividad Industrial

El parque industrial de cascante cuenta con 520 empleados, lo cual supone una media de 144 puestos por cada 1000 habitantes. Comparativamente con otros núcleos industriales de similar tamaño, denota un precario aprovechamiento de su pertenencia al eje del Ebro. Sin embargo, si tomamos como referencia la zona de ribera, vemos que Cascante es la segunda ciudad, solo por detrás de Cintruénigo, en lo que se refiere a tasa de empleo industrial. Incluso superando a Tudela y demás municipios de la subcomarca del río Queiles.

Por lo que se refiere a la diversificación de los subsectores industriales, se subraya la predominancia de la confección y el textil, representando entre ambos un 60% de todos los empleos del municipio. En un tercer lugar aparece el sector alimentación y bebidas que aglutina por sí mismo más del 20% de la mano de obra. Por lo que se deduce la gran dependencia económica de estos tres sectores, subrayando que entre ellos superan el 80% de empleos industriales.

La excelente situación geoestratégica dentro del valle del Ebro, debería ser aprovechada en gran medida para la atracción de nuevas industrias especializadas en otros sectores. Pero esta situación en la realidad es insuficiente, dado que la proximidad a núcleos importantes como Zaragoza o Tudela dificultan la misma. Por ello el futuro reside en atraer a PYMES, con estrategias de desarrollo industrial tanto facilitando el emplazamiento, como generando iniciativas de apoyo a los emprendedores.

### 1.2.3. Sector servicios

Desde el punto de vista del turismo. Cascante se sitúa en una comarca de poca tradición turística, lo que ha contribuido al infradesarrollo que sufre este subsector en la región. Existen edificios y regiones que visitar, pero sin el tirón y oferta suficiente como para retener al turista más allá de unas horas. En concreto se apoya y trabaja en el desarrollo de iniciativas de desarrollo, para las visitas a la Laguna del Lor y a la Basílica de Nuestra Señora del Romero.

Por otro lado, la situación del comercio, no es muy diferente, de nuevo la calificación de este subsector es de infravaloración, ya que la presencia del comercio en la región es reducida. Los comercios existentes en la ciudad se ven a todas luces insuficientes para solventar la demanda de los ciudadanos. Pero la reducida distancia a Tudela, satisface estas

necesidades, por lo que el sector no ha evolucionado más allá de un comercio de artículos de primera necesidad y cercanía.

Por último, lo relativo a los servicios institucionales, la calificación de Cascante como cabeza de subcomarca, le ha dotado de una serie de servicios que se consideran suficientes, aunque siempre ampliables. Dentro de este encuadre, se incluirían los siguientes servicios: Residencia de ancianos, biblioteca, centro de salud, escuela de música, colegio, piscina cubierta.... La propia caracterización de estas dotaciones hace que sean planteadas a nivel subcomarcal, para garantizar rentabilidad y un grado de utilización óptimo.

## 2. DATOS CLIMÁTICOS

El conocimiento y estudio del clima es un factor determinante en el correcto diseño de cualquier explotación. Para ello se deben tener en cuenta las principales variables climatológicas más importantes a las que estará expuesta la explotación por su influencia directa a la hora de calcular y dimensionar sus instalaciones.

Además de ello, se debe hacer hincapié en la orientación de la explotación, ya que es de los factores que más influyen a la hora del cálculo de las instalaciones. Porque no solo condicionará el aislamiento, y sistemas de refrigeración o calefacciones, sino que también influye en la evacuación de pluviales y en el tema de la contaminación por olores.

En resumen, los principales factores a tener en cuenta en un estudio del clima, en cuanto a la instalación de una explotación se refiere son: Temperaturas (medias, máximas, mínimas, las precipitaciones, los días de lluvia, la insolación, la humedad y el viento. Para su correcto estudio, se debe realizar un histórico mínimo de 15 años, para así poder tener información suficiente para realizar una estimación correcta.

A continuación, se detalla la estación climatológica seleccionada para la obtención de los datos climáticos y la duración en años del presente estudio. En cuanto a la estación climática el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente instaló una estación automática en el mismo municipio de Cascante en el año 2004, por lo que será la elección más acertada. Su localización se detalla a continuación, se emplaza en la zona principal de cultivos del término municipal, a 8,2 km del centro urbano de Cascante y a 4,8 km de la localización de la parcela en la que se emplazará el proyecto. Además de



cumplir por la mínima con el histórico que se necesita, la altitud de la parcela y la de la estación climática es prácticamente idéntica, 342 m.

- Altitud: 337 m.
- Localización (Coordenadas en el sistema de referencia ETRS89, proyección UTM huso 30):
  - o X: 605724
  - o Y: 4654586



*Ilustración 1: Estación automática de Cascante*

*Datos: Del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.*

El periodo de estudio, debido a la falta de datos más antiguos será de 16 años, suficientes para la correcta realización del mismo. Se toma esta decisión ya que es más acertado utilizar esta estación, debida a su localización dentro del propio término, que, por querer aumentar los años del estudio, tener que utilizar otras estaciones que ya están más alejadas, teniendo en cuenta el consiguiente error en el que se incurriría.

A continuación, se van a exponer todos los datos de clima obtenidos y las principales conclusiones que se extraen de su estudio, antes de ello, se detallan los pasos seguidos para la obtención de las siguientes tablas que se exponen:



- Se obtienen las temperaturas medias de todos los días de cada año y se calcula su promedio mensual. De igual modo se actúa con las temperaturas máximas y mínimas durante el mismo rango de tiempo.
- En cuanto a la humedad, se calcula la media de cada mes tanto para la humedad relativa media como para sus máximas y mínimas.
- La precipitación, se estudia, en vez de a través del promedio diario, a través del cumulo de agua que se ha precipitado durante cada mes. Para ello se suma las mediciones de las precipitaciones diarias. Estas se miden en l/m<sup>2</sup>.
- La radiación solar global media en W/m<sup>2</sup>, se elabora a través de la elaboración de los promedios mensuales de cada año.
- El número de días de heladas, contando el número de días donde las temperaturas mínimas bajaron de los 0 grados.

Una vez expuestas las tablas descritas, se realiza el comentario de las conclusiones extraídas respecto a los principales parámetros climáticos que pueden influir en la explotación objeto de este proyecto:

- Temperaturas: medias, máximas y mínimas (*tabla 1, tabla 2 y tabla 3*)
- Humedad (*tabla 4, tabla 5 y tabla 6*)
- Precipitaciones, N.º días de lluvia y nubes (*tabla 7 y tabla 11*)
- Radiación global (*tabla 8*)
- Viento y dirección (*tabla 9*)
- N.º días de heladas (*tabla 10*)
- Climograma (*gráfico 1*)
- Clasificación climática

## 2.1. Temperatura:

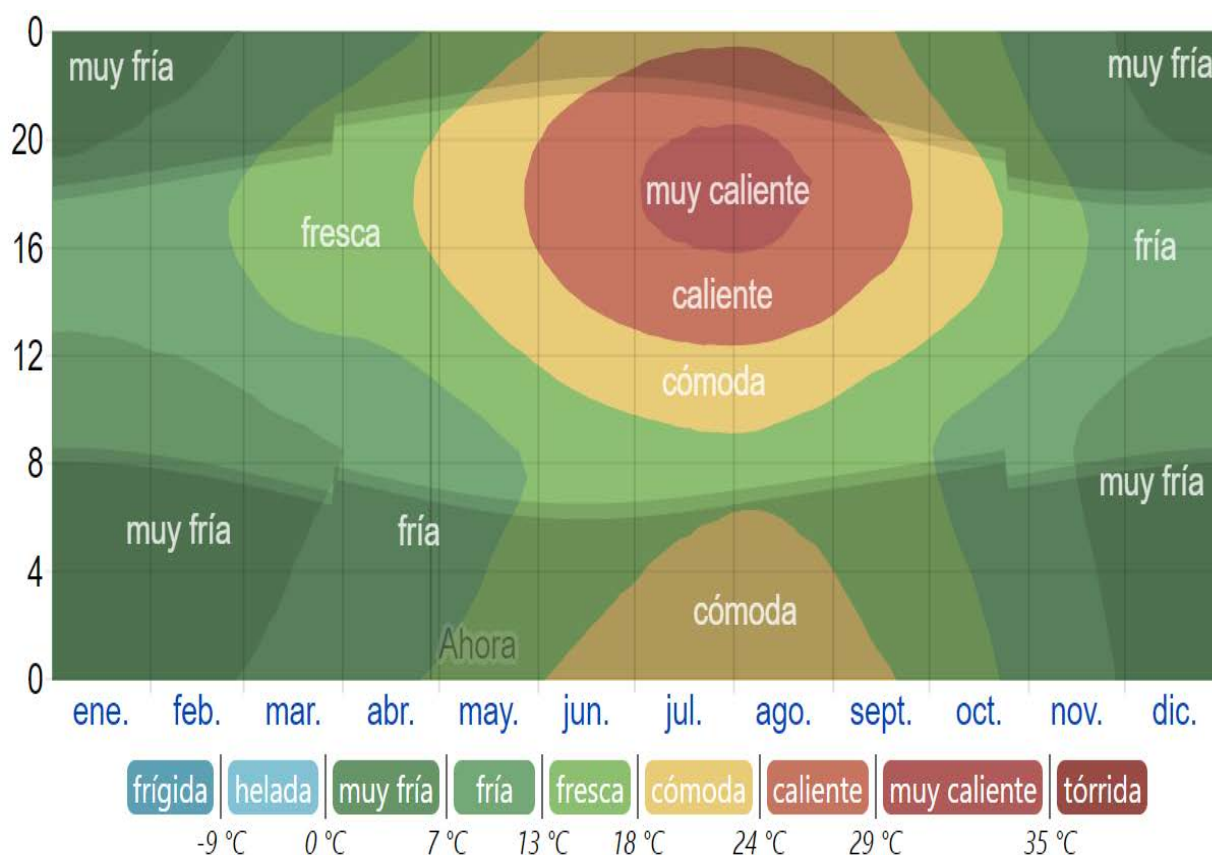
Tal y como muestra el *Grafico 1*, gráfico que representa las líneas de temperaturas tanto medias, como mínimas y máximas, la temporada calurosa en Cascante dura 3 meses. Es decir, empieza de media el 12 de junio y dura hasta el 9 de septiembre, quedando concentrada en los meses de junio, julio y septiembre. Esta etapa se escoge siguiendo la premisa de que la temperatura máxima promedio sobrepase los 27° C. Mientras que la temperatura fresca, donde la temperatura máxima promedio sea menor de 14°C, tiene una

duración de 3 meses y medio. Iniciándose a mediados de noviembre (14) y finalizando a principios de marzo (4).

En cuanto al día más caluroso del año en promedio, es el 30 de julio, con una temperatura de 33,01 °C. Por el contrario, el día más frío del año en promedio es el 26 de diciembre, registrándose una temperatura mínima de 2,5 grados bajo cero. Por lo tanto, se puede concluir que la temperatura en Cascante es bastante oscilante, teniendo veranos con temperaturas altas e inviernos fríos, con temperaturas bajas.

Aunque de forma general, las temperaturas no suelen ser extremas, ya que excepcionalmente superan el rango de los 31 °C en verano y de los 2°C en invierno. Siendo la temperatura media anual del rango de fechas consultado de 14,4 °C. A continuación, se realiza un resumen de las temperaturas más importantes a tener en cuenta:

- Mes más frío, enero: T° med: 6° C, T° min: 1,6 ° C y T° max: 10,4 °C
- Mes más caluroso, julio: T° med: 23, 6° C, T° min: 16, 3° C y T max: 31, 3° C



*Ilustración 2: Evolución de las temperaturas por hora (°C). Fuente: Weather Spark Cascante.*

Por último, si se analiza la evolución de las temperaturas a lo largo del día por hora, se llega a las siguientes conclusiones. Ver *la siguiente figura* donde se destacan, por colores las diferentes bandas de temperaturas, e incluso se marca con las áreas sombreadas. Destacando la vital importancia que posee conocer el periodo máximo de iluminación, del que se hablará posteriormente, ya que será el que se tiene que mantener durante todo el año para la máxima reproducción de los conejos.

La franja horaria de mayor temperatura se registra entre las 16:00 y las 20:00, entre los meses julio y agosto. Y la franja de menor temperatura por las noches (22:00-8 de la mañana) de finales de noviembre a principios de marzo.

## 2.2. Humedad

La humedad medida por la estación meteorológica esta expresada como humedad relativa en %, es decir, la cantidad de agua que existe en el aire en forma de vapor. Como se observa en la tabla, la humedad relativa varía mucho a lo largo del año. Comparándolo con la temperatura, en concreto, se podría afirmar que es inversamente proporcional.

El mes con mayor humedad relativa media registrada, es diciembre, con un 80%. Mientras que el mes que presenta menor humedad es julio, con un 53%. Aunque los valores son muy oscilantes a lo largo del año, registrándose días de máxima humedad alcanzando el 100%, es decir la saturación y días secos, en los que la humedad se desploma por debajo del 30%.

Estos datos serán importantes a la hora del cálculo de las instalaciones, ya que se debe primar el bienestar del animal para que su producción sea máxima. Para ello, se deben reproducir en el interior las condiciones idóneas según el estado de los animales. La humedad es uno de los parámetros que más afecta a los conejos junto a la temperatura y la iluminación.

## 2.3. Precipitaciones y nubes

La precipitación acumulada media por mes y año quedan reflejadas en la *tabla 7*, mientras que los días mojados, entendiéndose como días mojados aquellos que registren por lo menos 1 milímetro de líquido, se recogen y estudian en la *tabla 11*.

Como es lógico y normal la temporada de mayores lluvias es la primavera, concentrada sobre todo en mayo y abril. En concreto con 49,7 l/m<sup>2</sup> y 43,6 l/m<sup>2</sup> de precipitación media acumulada respectivamente. Le sigue muy de cerca noviembre con un 42,4 l/m<sup>2</sup>. En cuanto a los días de lluvia, noviembre es el mes que mayor porcentaje de días presenta, con una media de 40,63%, inmediatamente detrás aparece abril con 40%, siendo julio y agosto los meses que menor porcentaje de días con lluvia presentan, 12,9 % y 17,9. Siendo estos meses los que a su vez menor cantidad registraron en concreto, 17,1 y 10 l/m<sup>2</sup> respectivamente. Así pues, aunque en agosto llueva más días, en porcentaje, que, en julio, agosto es el mes que menos precipitaciones registra en promedio.

Por lo tanto, quedan definidas dos zonas, la zona húmeda, que tendrá una duración de 8,3 meses aproximadamente, y que se inicia el 2 de octubre y dura hasta mediados de junio, en donde el porcentaje de lluvia no baja del 25% y la cantidad acumulada del 20 l/m<sup>2</sup>. Por otro lado, la segunda zona, la zona más seca, tendrá una duración de 3,7 meses, siendo julio el mes que menos lluvia y probabilidad de la misma existe.

En modo de resumen, las precipitaciones en cascante, no son muy abundantes en cantidad, pero sí que presentan % importantes de número de días de lluvia.

Por ultimo las nubes, para ello se estudia el porcentaje de días cubierto, que en este particular caso, varía considerablemente a lo largo del año. La zona más despejada del año, comienza el 15 de junio, con una duración aproximada de 2,7 meses y se da por terminada el 6 de septiembre. Siendo el 20 de julio el día más despejado del año, para ilustrar estos datos, ver *la siguiente figura*. En contra, el día menos despejado o más nublado es el 22 de noviembre, con un 50% de banda en mayormente nublado. A esta segunda zona o etapa, se le conoce como la más nublada y tiene una duración de más de 9 meses. Presentando una organización de porcentajes de bandas de nubes, más o menos constante en todo ese periodo.

Esta realidad es importante resaltarla, para saber que esos días se deberá hacer un esfuerzo por mantener la iluminación que hemos hablado con anterioridad. Ya que los conejos, se ven influenciados por la falta de iluminación, como empieza a ocurrir en otoño, bajando su fertilidad y productividad.

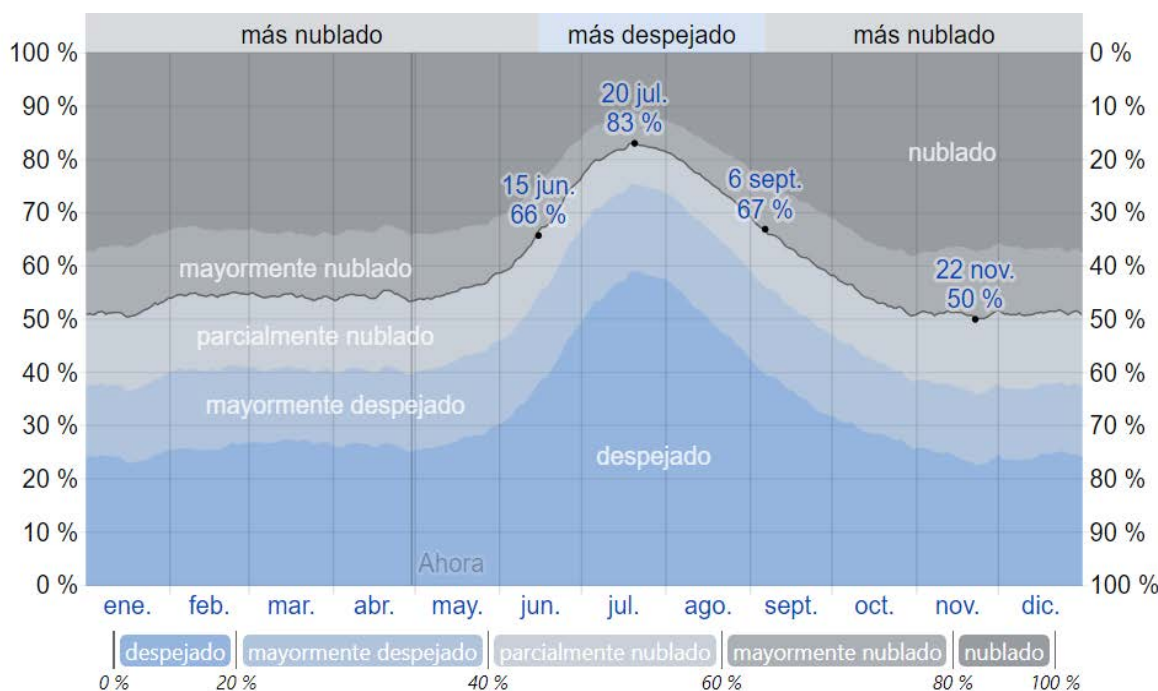


Ilustración 3: Porcentaje de categorías de nubosidad. Fuente: Weather Spark Cascante.

## 2.4. Radiación global e iluminación

La radiación global, como ya se sabe es la cantidad de energía solar que recibe una superficie plana, esta se mide en  $\text{W/m}^2$  y como no puede ser de otro modo, los meses que mayores valores presentan son, en orden, julio ( $305,4 \text{ W/m}^2$ ), junio ( $294,3 \text{ W/m}^2$ ) y agosto ( $269,8 \text{ W/m}^2$ ). Mientras que en el otro extremo se encuentran los meses con menor cantidad de radiación global recibida, que son de nuevo en orden: diciembre ( $64,8 \text{ W/m}^2$ ) enero ( $74,4 \text{ W/m}^2$ ) y noviembre ( $82,6 \text{ W/m}^2$ ).

Esta información puede ser interesante conocer, para la posible instalación de paneles solares para reducir el gasto eléctrico o bien para conocer el calor que va a entrar del exterior a la nave a la hora de dimensionar las instalaciones de refrigeración.

En cuanto a la duración del día, en Cascante varía a lo largo del año, como es lógico. El día más corto se suele dar aproximadamente el 21 de diciembre, con una duración que no alcanza las 10 horas. Mientras que el día más largo es el 20 de junio, con casi 16 horas de luz. Este dato es clave a la hora de conocer el número de horas que se debe suministrar luminosidad dentro de la explotación como se detallará en los siguientes anejos.

Por último, la salida y puesta de sol, a lo largo del año también va variando, para ello se adjunta la siguiente figura, y medio día. Donde se destaca el día que antes amanece que es el 14 de junio, a la seis y media y el día que más tarde que fue el 4 de enero, dos horas más tarde.

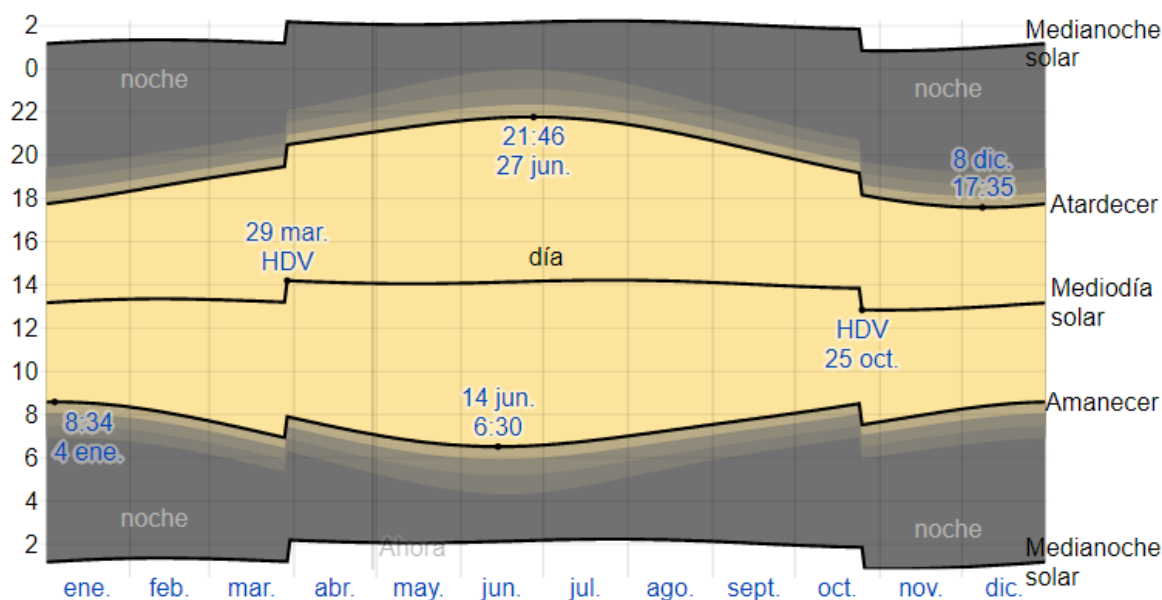


Ilustración 4: Salida y puesta del sol, y medio día. Fuente: Weather Spark Cascante.

## 2.5. Viento, velocidad y dirección

El viento más característico de la zona es el llamado “cierzo”. Es el viento más común en la zona del valle del Ebro, y esta es su definición: Es un viento seco y con temperatura baja, que se localiza en el valle del Ebro. De componente Noroeste, se origina debido a la diferencia de presión existente en esta zona por la combinación de una borrasca en el Mediterráneo y anticiclón en el Cantábrico. Su velocidad puede ser bastante elevada, con un máximo histórico de 160 kilómetros por hora registrado en 1954. Aunque su característica ausencia de humedad condiciona en gran medida la vida en el valle del Ebro, también supone un freno para la aparición de ciertas plagas, que ven dificultada su existencia bajo estas condiciones.

Este viento es el que mayor frecuencia presenta durante todo el año tiene una dirección de norte a este, recogién dose en un periodo de casi 8 meses aproximadamente, aparece a principios de octubre y se mantiene hasta finales de abril incluso mayo.



En los meses cálidos de verano se encuentra otro viento, el conocido como el “bochorno”, es un viento que aparece de dirección este-sureste, es un viento que tiene actividad más puntual. Normalmente días sueltos, especialmente de tormenta y después de periodos prolongados de días con temperaturas elevadas. La definición es, según la RAE que proviene del latín. vulturnus o 'viento del este', aire caliente y molesto que se levanta en el estío. Aire cálido que causa molestias y sofocos durante el verano.

Este viento, del este predomina a lo largo de más de cuatro meses aproximadamente los meses del verano.

- La velocidad:

Las rachas de viento, en cuanto a velocidad se refiere, suelen ser más altas del “cierzo” que del “bochorno”. El mes que registra mayor velocidad es el mes de diciembre, donde se experimenta una media de 12,1 km/h en el viento, seguido de marzo y febrero. Los meses que menos velocidad presentan, son septiembre y octubre con 8,1 km/h. Los meses de verano, presentan velocidades más o menos constantes cercanas a los 10, pero sin alcanzarlos, entre 9,1 y 9,8 km/h.

En cuanto a los días de mayor velocidad, van de noviembre a mayo, con velocidades absolutas medias sobre 14,7 km/h, siendo el 5 de abril el que mayor velocidad presentó, siendo esta de 16,7 km/h.

De manera teórica, los vientos del tipo “cierzo” tienen una media de velocidad de 10 km/h, tal y como muestran los datos de la zona. Pero si que puede alcanzar con frecuencia velocidades superiores entre los 60-100 km/h en algunos momentos concretos. Mientras que las rachas medias del “bochorno” suele ser superiores de 7 km/h, y de la misma forma alcanzan rachas máximas de 50-80 km/h.

De nuevo esta información podría ser interesante para tener en cuenta una posible instalación eólica para autoabastecerse de energía eléctrica.

## 2.6. Días de heladas

Se entiende como días de heladas, aquellos en los que la temperatura mínima registrada es inferior a 0°C. El clima de Cascante, con ese viento predominante de norte y la cercanía a la ribera del río Quieles, tiene un porcentaje importante de posibles días de heladas.

El mes que más presenta mayor porcentaje de días de heladas es enero, con una media de 11 días aproximadamente, representando un 35% del total del mes. Después aparece febrero, con un 30%, y diciembre con un 28%.

Siendo la temperatura media de estos días, 2,5 grados bajo cero, mientras que se llegan a alcanzar en días puntuales los 8 o más bajo cero.

Como es lógico, los meses de verano, septiembre y octubre no existe riesgo de heladas, mientras que marzo, abril, y noviembre presentan un porcentaje bajo.

## 2.7. Clasificación climática

Para la clasificación climática de la zona de Cascante, se va a utilizar la clasificación climática de Köppen, la cual describe cada tipo de clima con una serie de letras, normalmente tres, que indican el comportamiento de las temperaturas y las precipitaciones de la zona. Es una de las clasificaciones climáticas más utilizadas debido a su generalidad y sencillez.

El sistema de Köppen se basa en que la vegetación natural tiene una clara relación con el clima, por lo que los límites entre un clima y otro se establecieron teniendo en cuenta la distribución de la vegetación. Los parámetros para determinar el clima de una zona son las temperaturas y precipitaciones medias anuales y mensuales, y la estacionalidad de la precipitación.

Divide los climas del mundo en cinco grupos principales: tropical, seco, templado, continental y polar, identificados por la primera letra en mayúscula. Cada grupo se divide en subgrupos, y cada subgrupo en tipos de clima. Los tipos de clima se identifican con un símbolo de 2 o 3 letras.

No es objeto de este proyecto detallar con exactitud los grupos que existen, los subgrupos que estos tienen y las características particulares de todos los climas. Por ello solo remarcaremos los presentes en Navarra de forma genérica y en Cascante en particular.

Navarra es una región que presenta multitud de tipos de clima, tal y como muestra la siguiente figura. Principalmente aparecen los tipos de clima D (Climas continentales de inviernos muy fríos), C (climas templados) y B (Climas secos). Siendo los climas templados los que mayor porcentaje presentan con gran diferencia. Ya que los climas



continentales tienen una presencia testimonial y el clima seco representa una porción pequeña del sur de la comunidad.

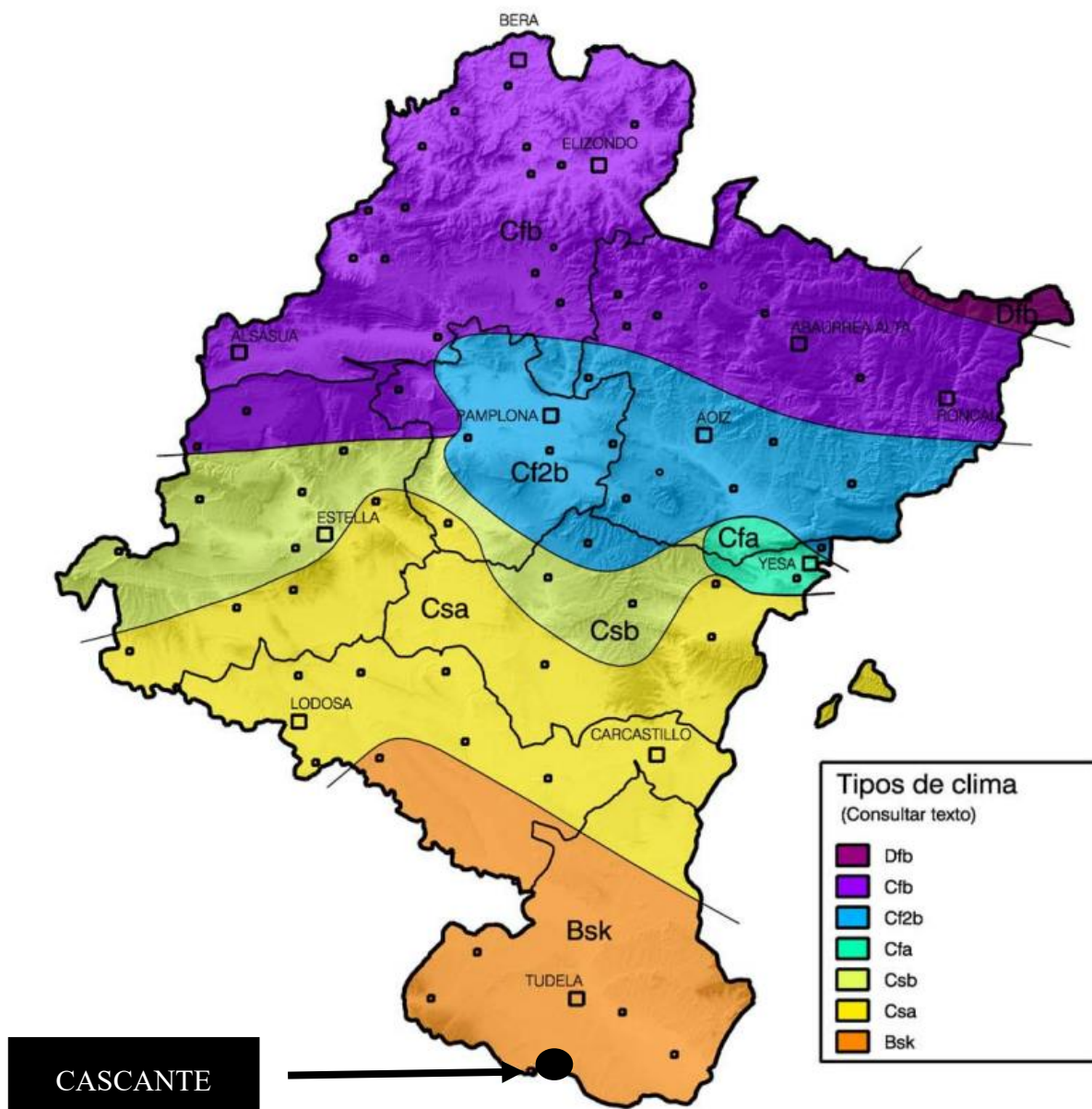


Ilustración 5: Clasificación según Köppen del territorio de Navarra, localización de Cascante. Fuente: sede de meteo-Navarra.

### 2.7.1. Climas continentales con inviernos muy fríos

Se caracterizan porque la temperatura media del mes más frío es inferior a  $-3^{\circ}\text{C}$  (o  $0^{\circ}\text{C}$ ) y la del mes más cálido es superior a  $10^{\circ}\text{C}$ . Son climas con una gran amplitud térmica (muchacha diferencia entre las temperaturas mínimas y las máximas).

Las estaciones intermedias, otoño y primavera, tienden a ser muy cortas y las precipitaciones exceden a la evaporación. La vegetación propia son los bosques microtérminos. Estos climas se dan raramente en el hemisferio sur, debido a que en él no existen grandes masas continentales en latitudes altas. En concreto se presenta en Navarra el tipo Dfb.

- Climas continentales de veranos frescos:
  - o Inviernos muy fríos y con nieve y veranos frescos
  - o La vegetación es el bosque mixto de coníferas y planifolias.

### 2.7.2. Climas templados

La temperatura media del mes más frío está entre -3 °C y 18 °C, y la del mes más cálida supera los 10 °C. En estos climas aparecen los bosques templados, la letra de después varía según dos factores:

El régimen de lluvias:

- “s” → Verano seco: El verano es seco con un mínimo de precipitaciones marcado: la precipitación del mes más seco del verano es inferior a la tercera parte de la precipitación del mes más húmedo, y algún mes tiene precipitación inferior a 30 mm.
- “w” → Invierno seco: El invierno es seco: la precipitación del mes más seco del invierno es inferior a una décima parte de la precipitación del mes más húmedo.
- “f” → Húmedo: No es ni s ni w. Precipitaciones suficientes a lo largo del año, sin estación seca.

El comportamiento de las temperaturas:

- “a” → Subtropical: El verano es caluroso pues se superan los 22 °C de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias superan los 10 °C al menos cuatro meses al año.
- “b” → Templado: El verano es fresco pues no se superan los 22 °C de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias superan los 10 °C al menos cuatro meses al año.
- “c” → Frío: El verano es frío. Menos de cuatro meses al año con temperatura media superior a 10 °C.

### 2.7.3. Climas secos

Las precipitaciones anuales son inferiores a la evapotranspiración potencial anual. Son los climas de las estepas y desiertos.

Para determinar si un clima es seco, obtenemos un umbral de precipitación en mm: para calcularlo se multiplica la temperatura media anual por 24, entonces se le suma 280 si el 70% o más de la precipitación cae en el semestre en que el sol está más alto (de abril a septiembre en el hemisferio norte, de octubre a marzo en el hemisferio sur), o 140 si la precipitación que cae en ese periodo está entre el 30% y el 70% del total, o 0 si en ese periodo cae menos del 30% de la precipitación total.

La temperatura media anual en Cascante, es de 14,4 °C según los datos obtenidos y analizados de los últimos 16 años. Por lo que multiplicado por 20 y redondeado se obtiene un valor de 346. A esto hay que sumarle un valor, según el % de precipitaciones que cae, en concreto en esos 6 meses cae el 51,2% de las precipitaciones de todo el año. Por lo que hay que añadirle 140. Obteniéndose un valor de 485,6 mm.

Si la precipitación total anual media es superior a ese umbral, no se trata de un clima B. La precipitación media acumulada durante el periodo de 16 años estudiados es de 471,3 mm, por lo que la justificación de que Cascante se encuentra en un clima de tipo B es acertada y comprobada.

La segunda letra indica el grado de aridez:

- “s” → Estepario: La precipitación total anual es menor que ese umbral, pero superior a la mitad de ese umbral. Este clima es también llamado en algunas regiones mediterráneo seco, ya que muchas veces se da en zonas de transición entre un clima mediterráneo y un clima desértico.
- “w” → Desértico: La precipitación total anual es menor que la mitad de ese umbral.

En este caso, estamos muy cerca del umbral, por lo que la letra “s”, que indica que la precipitación media anual se acerca a ese umbral es correcta.

Una tercera letra indica el régimen de temperaturas:

- “h” → Cálido: La temperatura media anual es superior a 18°C.

- “k” → Frío: La temperatura media anual es inferior a 18°C.

Como se ha visto, la temperatura media anual es de 14,4 °C, por lo que se encuentra por debajo de 18° C así que la letra “k” es la que confirma el clima de Cascante.

Por lo tanto, a modo de resumen Cascante presenta un tipo de clima “*bsk*” conocido como *Estepario frío*, lo que significa que presentan estas características: “Los inviernos son fríos o muy fríos, y los veranos pueden ser templados o cálidos. Las precipitaciones son escasas. La vegetación natural es la estepa. Es muy típico del valle del Ebro. Se considera una zona semiárida fría.”

Para finalizar, a continuación, se presentan todas las tablas y gráficos utilizados para el presente estudio climático.

Tabla 1: Resumen de las temperaturas medias (°C) en Cascante, 2004-2020.

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Tº ANUAL
2004	—	—	—	11,20	15,20	22,60	22,20	22,70	19,60	16,10	7,70	7,10	16,0
2005	3,80	4,49	9,49	12,76	17,41	22,86	23,73	22,24	19,05	15,22	8,70	3,95	13,6
2006	5,07	6,50	11,85	13,58	17,90	21,62	25,34	21,34	20,37	17,11	11,87	3,84	14,7
2007	5,87	9,35	9,53	13,55	16,55	20,57	22,81	21,47	18,49	14,44	9,10	5,40	13,9
2008	6,74	8,01	9,74	13,42	15,62	19,48	22,20	22,30	18,34	13,31	8,72	5,49	13,6
2009	4,74	7,19	10,10	11,54	17,88	22,16	23,95	24,08	19,35	16,04	10,56	6,04	14,5
2010	5,17	6,30	9,00	13,74	15,03	20,02	24,28	23,07	19,46	14,04	8,53	4,81	13,6
2011	5,54	8,04	9,48	15,43	18,27	20,15	21,52	24,27	21,24	15,58	11,42	7,26	14,9
2012	6,72	5,43	11,17	11,31	18,27	22,36	22,72	24,57	19,86	14,49	9,35	6,91	14,4
2013	6,90	6,27	9,94	11,65	12,38	18,02	24,60	22,60	19,79	16,44	9,63	4,69	13,6
2014	8,05	7,73	10,18	14,68	15,64	21,29	21,69	21,91	21,17	17,27	11,12	7,36	14,8
2015	5,95	5,71	10,38	13,29	17,65	21,56	24,56	23,09	18,14	14,82	10,64	6,38	14,3
2016	7,80	8,16	8,80	12,04	15,73	20,91	23,66	23,52	21,19	15,01	9,19	5,60	14,3
2017	5,26	8,73	11,45	13,35	18,12	22,77	23,71	22,92	17,96	16,41	9,38	6,48	14,7
2018	7,19	5,57	9,19	12,59	15,57	20,36	24,48	24,15	21,27	14,75	10,20	7,29	14,4
2019	6,21	7,97	10,92	12,29	15,55	21,92	24,57	23,91	19,89	16,48	9,84	7,93	14,8
2020	5,23	10,16	10,28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tº MENSUAL	6,0	7,2	10,1	13,0	16,5	21,1	23,6	23,0	19,7	15,4	9,9	6,0	14,4

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la estación automática de Cascante.

Tabla 1: Resumen de las temperaturas máximas (°C) en Cascante, 2004-2020.

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Tº ANUAL
2004	—	—	—	16,40	21,33	29,85	29,62	29,92	26,37	21,77	11,70	10,46	21,9
2005	7,36	8,95	16,40	18,87	24,03	30,57	31,31	29,38	25,54	20,35	13,02	8,08	19,5
2006	8,59	11,61	17,65	19,50	24,60	28,82	33,01	28,06	27,00	22,68	16,12	8,60	20,5
2007	10,84	14,04	14,73	19,44	22,42	27,28	30,41	28,48	25,31	20,14	14,67	9,80	19,8
2008	12,15	13,53	15,18	19,50	21,23	25,76	29,66	29,70	25,06	19,12	12,51	9,01	19,4
2009	8,97	11,97	16,67	17,29	24,98	29,31	32,11	32,13	26,11	22,45	15,34	10,65	20,7
2010	8,62	10,12	14,37	19,79	20,80	26,67	32,05	30,24	26,15	19,90	13,24	9,51	19,3
2011	9,90	13,62	14,30	21,95	25,04	27,08	28,50	32,30	29,24	23,03	15,00	11,89	21,0
2012	11,22	10,58	18,43	16,99	25,16	30,41	30,79	32,66	26,45	20,56	13,47	12,19	20,7
2013	12,55	10,38	15,12	17,76	17,93	24,92	32,77	30,33	27,05	22,38	13,46	10,05	19,6
2014	12,08	13,43	16,41	21,49	22,23	28,82	28,42	29,01	27,86	23,89	15,34	10,97	20,8
2015	11,20	10,31	16,04	19,78	24,35	29,10	32,41	30,58	24,97	20,72	15,39	10,62	20,5
2016	11,86	13,23	13,89	17,78	22,35	28,83	31,50	31,43	27,98	20,85	13,92	8,92	20,2
2017	10,12	13,88	18,45	20,59	25,50	30,73	31,47	30,86	24,98	23,38	15,28	11,00	21,4
2018	12,24	9,51	14,21	18,51	21,92	27,25	32,31	31,83	28,63	20,72	14,83	12,67	20,4
2019	11,11	14,91	17,90	18,12	22,17	30,23	32,28	31,63	26,51	22,46	14,42	12,66	21,2
2020	9,67	16,66	16,23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14,2
Tº Mensual	10,5	12,3	16,0	19,2	23,0	28,4	31,3	30,6	26,6	21,5	14,4	10,4	19,9

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la estación automática de Cascante.

Tabla 2: Resumen de las temperaturas mínimas (°C) en Cascante, 2004-2020.

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Tº ANUAL
<b>2004</b>	—	—	—	6,04	8,95	15,24	15,29	15,92	13,94	10,36	4,03	3,70	<b>10,4</b>
<b>2005</b>	0,62	0,39	2,94	6,73	10,85	15,17	16,34	15,35	12,78	10,64	4,43	- 0,08	<b>8,0</b>
<b>2006</b>	1,52	1,64	6,37	7,70	11,05	14,66	17,93	15,22	14,15	11,95	7,67	- 0,76	<b>9,1</b>
<b>2007</b>	1,35	4,20	4,59	8,26	10,45	13,48	14,87	14,93	11,79	9,54	3,54	0,45	<b>8,1</b>
<b>2008</b>	1,45	2,62	4,50	7,18	10,27	13,36	14,69	14,98	12,13	7,90	4,97	2,23	<b>8,0</b>
<b>2009</b>	0,45	2,58	3,51	5,66	10,71	14,77	16,08	16,33	12,88	9,94	5,28	1,75	<b>8,3</b>
<b>2010</b>	1,92	2,34	3,59	7,42	9,02	13,54	17,20	16,04	12,84	8,27	3,17	0,48	<b>8,0</b>
<b>2011</b>	1,23	2,70	4,79	9,49	11,57	13,56	14,93	16,16	13,74	8,46	7,53	2,71	<b>8,9</b>
<b>2012</b>	1,73	0,69	3,64	6,18	11,18	14,68	15,43	16,73	13,79	9,23	5,25	1,89	<b>8,4</b>
<b>2013</b>	1,54	2,39	4,64	5,73	7,12	11,52	16,05	15,66	12,69	11,10	5,48	- 0,38	<b>7,8</b>
<b>2014</b>	3,89	1,74	3,53	8,17	9,25	14,11	15,55	15,30	14,55	11,09	6,86	3,72	<b>9,0</b>
<b>2015</b>	1,18	1,74	4,70	6,56	10,99	14,41	17,40	15,75	11,46	9,28	6,29	2,33	<b>8,5</b>
<b>2016</b>	3,48	3,18	3,97	6,58	9,75	13,23	16,85	15,87	14,21	9,77	4,49	2,38	<b>8,6</b>
<b>2017</b>	0,88	3,99	4,97	5,84	10,79	15,70	16,52	15,89	11,27	9,84	3,79	1,23	<b>8,4</b>
<b>2018</b>	2,29	1,89	4,25	6,56	9,76	13,82	17,11	16,96	14,48	8,80	5,92	2,17	<b>8,7</b>
<b>2019</b>	1,15	1,48	3,70	6,58	8,78	13,42	17,32	16,33	13,57	10,91	5,11	3,24	<b>8,5</b>
<b>2020</b>	0,91	3,88	5,06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<b>3,3</b>
<b>Tº Mensual</b>	<b>1,6</b>	<b>2,3</b>	<b>4,3</b>	<b>7,0</b>	<b>10,1</b>	<b>14,0</b>	<b>16,3</b>	<b>15,8</b>	<b>13,1</b>	<b>9,8</b>	<b>5,3</b>	<b>1,6</b>	<b>8,1</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la estación automática de Cascante.



Tabla 3: Resumen de las Humedades medias (%) en Cascante, 2004-2020.

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	H% ANUAL
<b>2004</b>	—	—	—	67,10	65,90	52,77	56,52	57,42	66,48	67,10	77,47	79,06	<b>65,5</b>
<b>2005</b>	79,13	64,68	58,13	65,50	57,55	52,77	48,10	53,26	58,13	74,74	75,17	75,65	<b>63,6</b>
<b>2006</b>	80,74	60,46	63,58	62,90	58,48	54,33	53,94	51,94	63,70	70,90	77,33	79,26	<b>64,8</b>
<b>2007</b>	77,45	71,00	64,68	72,17	62,52	54,60	48,71	52,32	58,63	66,90	57,13	75,06	<b>63,4</b>
<b>2008</b>	76,52	74,11	64,00	57,87	68,10	62,07	55,19	54,52	59,23	68,71	72,60	78,32	<b>65,9</b>
<b>2009</b>	80,19	65,25	57,03	63,52	59,19	51,70	49,32	51,42	59,10	61,74	75,13	76,39	<b>62,5</b>
<b>2010</b>	79,19	71,14	63,39	60,63	59,19	54,20	50,77	50,42	54,73	61,03	71,07	70,94	<b>62,2</b>
<b>2011</b>	74,77	62,57	72,13	59,27	58,35	55,93	51,93	52,13	57,47	60,61	84,48	77,11	<b>63,9</b>
<b>2012</b>	76,48	55,07	54,97	66,00	60,10	52,50	49,16	52,23	56,77	76,87	83,23	78,32	<b>63,5</b>
<b>2013</b>	75,29	76,25	75,66	69,70	72,81	66,53	56,52	57,16	61,00	69,68	70,20	80,48	<b>69,3</b>
<b>2014</b>	78,65	66,71	66,68	66,83	59,77	55,37	60,48	60,90	62,27	69,35	82,37	78,45	<b>67,3</b>
<b>2015</b>	74,94	72,79	68,55	66,83	58,97	61,13	57,00	58,19	61,93	68,06	88,47	95,97	<b>69,4</b>
<b>2016</b>	85,65	74,93	71,68	66,97	67,29	55,73	53,81	49,97	56,60	71,42	82,90	98,65	<b>69,6</b>
<b>2017</b>	78,55	75,29	66,32	52,77	59,58	60,03	52,29	56,10	60,17	60,52	61,83	72,90	<b>63,0</b>
<b>2018</b>	82,10	69,89	68,23	72,30	68,48	63,97	56,19	53,74	61,63	64,65	78,83	79,68	<b>68,3</b>
<b>2019</b>	67,81	65,36	54,77	63,30	54,52	48,03	51,68	55,00	60,60	68,42	78,17	82,42	<b>62,5</b>
<b>2020</b>	88,65	73,25	74,23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<b>78,7</b>
<b>H% Mensual</b>	<b>78,5</b>	<b>68,7</b>	<b>65,3</b>	<b>64,4</b>	<b>61,7</b>	<b>56,6</b>	<b>53,0</b>	<b>54,0</b>	<b>59,5</b>	<b>67,6</b>	<b>75,9</b>	<b>80,0</b>	<b>66,1</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la estación automática de Cascante.



*Tabla 4: Resumen de las Humedades máximas (%) en Cascante, 2004-2020.*

<b>Año</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SEP</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>	<b>H% ANUAL</b>
<b>2004</b>	—	—	—	86,97	89,48	77,87	81,94	83,55	87,31	89,29	88,93	89,71	<b>86,1</b>
<b>2005</b>	89,16	80,61	82,84	87,53	81,32	80,73	73,03	76,29	80,67	89,77	89,87	88,87	<b>83,4</b>
<b>2006</b>	92,19	78,21	84,26	84,40	83,65	79,50	80,48	74,61	86,40	90,32	91,40	91,35	<b>84,7</b>
<b>2007</b>	91,74	88,89	84,77	91,37	84,68	81,87	76,00	75,71	81,27	86,03	77,20	89,61	<b>84,1</b>
<b>2008</b>	91,39	89,86	83,81	83,27	89,23	84,23	80,77	79,90	81,57	87,77	85,07	89,52	<b>85,5</b>
<b>2009</b>	92,48	82,00	80,26	84,66	85,32	79,20	76,77	77,87	83,13	83,10	93,27	92,03	<b>84,2</b>
<b>2010</b>	93,13	86,25	87,32	84,87	81,71	79,50	74,81	73,90	78,30	82,03	90,63	87,71	<b>83,3</b>
<b>2011</b>	90,29	82,18	89,48	81,20	83,81	79,83	76,60	80,71	84,07	84,10	96,41	91,41	<b>85,0</b>
<b>2012</b>	90,55	73,86	79,39	87,07	84,77	79,23	73,58	82,81	79,63	94,81	96,43	94,29	<b>84,7</b>
<b>2013</b>	94,13	91,00	94,10	90,67	91,52	89,50	87,97	81,61	85,33	90,74	86,13	94,35	<b>89,8</b>
<b>2014</b>	94,58	89,68	91,10	91,47	83,90	83,13	84,35	84,32	86,47	90,10	96,07	92,55	<b>89,0</b>
<b>2015</b>	91,19	88,75	88,61	91,10	83,74	86,10	81,42	85,23	86,40	88,13	98,53	100,00	<b>89,1</b>
<b>2016</b>	95,45	93,71	90,52	90,50	92,19	83,57	78,55	75,23	81,13	90,26	97,37	100,00	<b>89,0</b>
<b>2017</b>	93,84	92,39	92,26	79,23	89,65	88,87	76,81	78,71	84,87	81,10	81,30	92,19	<b>85,9</b>
<b>2018</b>	98,97	86,64	92,48	94,63	89,48	86,40	82,39	74,90	85,27	83,45	94,27	93,00	<b>88,5</b>
<b>2019</b>	84,97	86,00	77,77	86,10	76,77	74,90	76,10	84,16	85,03	88,58	97,07	97,65	<b>84,6</b>
<b>2020</b>	98,97	93,96	93,90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<b>95,6</b>
<b>H% Mensual</b>	<b>92,7</b>	<b>86,5</b>	<b>87,1</b>	<b>87,2</b>	<b>85,4</b>	<b>82,4</b>	<b>78,6</b>	<b>79,1</b>	<b>83,3</b>	<b>87,4</b>	<b>91,4</b>	<b>93,0</b>	<b>86,7</b>

*Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la estación automática de Cascante.*

Tabla 5: Resumen de las Humedades mínimas relativas (%) en Cascante, 2004-2020.

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	H% ANUAL
2004	—	—	—	45,50	40,77	29,63	31,10	31,94	40,79	43,42	62,03	66,03	43,5
2005	65,42	44,86	33,00	41,20	34,39	26,63	24,00	30,29	34,83	53,13	56,30	59,58	42,0
2006	66,61	40,64	39,84	38,93	32,74	30,17	28,19	29,03	38,47	47,52	60,03	61,77	42,8
2007	58,65	51,64	43,00	45,17	39,90	30,50	25,96	30,32	34,93	43,90	37,40	58,84	41,7
2008	57,94	51,89	40,45	34,67	42,97	38,70	30,90	30,74	34,17	45,06	56,33	63,42	43,9
2009	62,39	46,71	35,19	42,14	33,26	27,73	24,03	26,45	34,43	38,65	53,80	54,84	40,0
2010	62,65	54,00	38,71	36,53	37,13	31,14	27,87	28,35	32,47	40,67	52,59	51,10	41,1
2011	56,65	40,86	52,35	37,61	34,16	32,73	31,27	26,87	30,83	37,10	69,14	60,48	42,5
2012	58,71	36,36	29,81	42,33	35,81	27,37	25,52	26,16	33,77	53,23	65,40	58,45	41,1
2013	53,16	58,32	53,45	47,20	49,35	42,47	29,06	32,23	35,13	44,32	53,57	61,35	46,6
2014	57,87	43,89	42,32	42,43	36,06	30,23	36,29	37,19	39,30	46,10	64,33	63,06	44,9
2015	54,74	53,96	47,65	40,40	35,48	34,97	32,84	33,81	37,30	47,06	74,37	87,29	48,3
2016	71,55	51,11	51,16	43,27	41,16	30,03	29,84	27,13	34,33	48,48	62,20	94,61	48,7
2017	59,39	53,29	40,39	29,93	33,68	33,33	30,68	32,52	36,90	38,87	41,90	53,84	40,4
2018	60,42	49,68	43,71	47,90	46,26	41,23	30,97	33,10	37,50	44,87	58,30	60,77	46,2
2019	50,29	42,64	33,13	41,87	34,61	26,13	29,58	30,42	36,67	45,00	57,33	63,19	40,9
2020	72,03	50,25	51,06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57,8
H% Mensual	60,5	48,1	42,2	40,8	37,8	32,2	29,1	30,3	35,4	44,9	57,5	63,5	44,3

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la estación automática de Cascante.

*Tabla 6: Resumen de las precipitaciones (l/m<sup>2</sup>) en Cascante, 2004-2020.*

<b>Año</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SEP</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>	<b>Media. ANUAL</b>
<b>2004</b>	—	—	—	101,20	63,40	0,80	22,40	20,60	94,60	48,60	21,40	40,80	<b>46,0</b>
<b>2005</b>	2,20	9,80	9,80	33,60	75,20	35,20	0,40	4,00	28,80	52,60	74,00	5,40	<b>27,6</b>
<b>2006</b>	25,00	26,40	19,20	43,80	48,00	41,80	20,00	6,00	98,20	30,80	30,60	8,00	<b>33,2</b>
<b>2007</b>	17,00	39,80	68,80	104,40	53,60	6,80	0,00	20,60	8,40	49,00	2,80	34,00	<b>33,8</b>
<b>2008</b>	11,40	14,60	24,20	30,00	87,40	49,40	37,00	10,00	22,60	58,60	75,00	49,60	<b>39,2</b>
<b>2009</b>	45,80	11,20	13,00	32,00	56,50	24,00	0,20	13,20	12,60	26,40	31,40	39,30	<b>25,5</b>
<b>2010</b>	24,10	20,50	17,60	16,90	44,60	19,50	8,90	11,40	7,30	11,70	21,90	11,10	<b>18,0</b>
<b>2011</b>	12,50	9,50	57,90	14,80	25,10	29,70	30,50	2,50	5,30	7,00	60,90	4,60	<b>21,7</b>
<b>2012</b>	8,50	3,10	10,90	54,00	30,10	3,50	1,00	36,00	23,40	78,00	14,40	19,60	<b>23,5</b>
<b>2013</b>	15,60	27,10	14,90	68,70	66,90	77,40	4,90	2,30	0,70	59,30	32,60	5,50	<b>31,3</b>
<b>2014</b>	19,20	14,90	25,10	19,50	0,80	2,40	65,90	0,90	14,50	18,40	104,30	25,00	<b>25,9</b>
<b>2015</b>	10,30	25,80	77,60	22,70	7,20	73,70	15,60	15,90	24,90	11,60	57,70	9,40	<b>29,4</b>
<b>2016</b>	60,00	32,40	40,10	43,70	56,20	27,10	28,30	3,60	3,70	2,30	29,50	37,50	<b>30,4</b>
<b>2017</b>	14,10	27,20	4,40	5,30	45,50	39,60	1,10	10,20	4,50	10,10	4,10	15,20	<b>15,1</b>
<b>2018</b>	79,80	34,40	33,50	130,70	100,50	34,40	18,40	0,00	36,60	28,80	40,00	6,50	<b>45,3</b>
<b>2019</b>	20,70	9,10	30,80	34,40	47,90	16,60	24,60	13,50	16,50	17,80	56,70	16,50	<b>25,4</b>
<b>2020</b>	35,40	1,80	102,90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<b>46,7</b>
<b>Media. Mensual</b>	<b>25,1</b>	<b>19,2</b>	<b>34,4</b>	<b>43,6</b>	<b>49,7</b>	<b>32,1</b>	<b>17,1</b>	<b>10,0</b>	<b>20,5</b>	<b>30,8</b>	<b>42,4</b>	<b>19,1</b>	<b>29,5</b>
<b>Acumulada</b>	<b>401,60</b>	<b>307,60</b>	<b>550,70</b>	<b>755,70</b>	<b>808,90</b>	<b>481,90</b>	<b>279,20</b>	<b>170,70</b>	<b>402,60</b>	<b>511,00</b>	<b>657,30</b>	<b>328,00</b>	<b>471,3</b>

*Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la estación automática de Cascante.*

Tabla 7: Resumen de energía solar (W/m2) en Cascante, 2004-2020.

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	E.solar ANUAL
<b>2004</b>	—	—	—	213,29	267,82	316,81	300,64	249,25	207,98	128,80	87,09	60,95	<b>203,6</b>
<b>2005</b>	73,24	119,49	180,84	207,01	261,85	310,55	324,89	261,74	209,17	119,18	78,12	67,26	<b>184,4</b>
<b>2006</b>	64,98	126,69	165,76	238,63	278,79	301,15	305,33	277,13	193,96	127,78	79,31	67,08	<b>185,6</b>
<b>2007</b>	77,31	104,57	165,63	214,84	259,65	293,20	322,76	257,37	217,88	152,54	113,13	73,79	<b>187,7</b>
<b>2008</b>	86,68	105,43	163,90	233,07	224,03	293,32	308,16	282,33	208,28	134,88	84,23	55,32	<b>181,6</b>
<b>2009</b>	68,01	128,54	201,88	215,99	283,15	291,77	319,78	268,55	206,28	147,95	80,64	62,36	<b>189,6</b>
<b>2010</b>	67,79	97,34	157,79	223,14	259,11	275,68	314,26	274,66	197,56	140,51	88,15	69,08	<b>180,4</b>
<b>2011</b>	63,36	111,20	137,30	231,91	267,70	294,56	300,64	269,47	218,78	155,84	70,94	69,17	<b>182,6</b>
<b>2012</b>	83,47	136,80	194,95	181,50	263,54	293,65	308,20	274,33	201,63	135,24	80,84	74,58	<b>185,7</b>
<b>2013</b>	85,09	99,51	147,33	214,01	220,86	285,25	293,21	270,82	210,19	139,78	78,51	68,97	<b>176,1</b>
<b>2014</b>	68,33	105,56	173,39	217,56	262,13	298,50	285,78	266,35	207,45	138,11	74,66	61,28	<b>179,9</b>
<b>2015</b>	83,42	107,36	160,03	230,14	274,31	300,60	292,19	262,64	203,15	133,90	74,85	52,11	<b>181,2</b>
<b>2016</b>	57,84	105,58	137,21	205,38	245,63	301,02	302,42	284,05	206,51	142,47	76,33	43,55	<b>175,7</b>
<b>2017</b>	76,46	96,18	172,04	251,55	252,46	269,76	289,28	246,19	208,82	152,57	99,27	69,95	<b>182,0</b>
<b>2018</b>	87,18	107,67	160,92	214,16	268,77	288,40	312,95	276,81	222,77	134,57	79,83	70,43	<b>185,4</b>
<b>2019</b>	80,92	144,95	208,16	210,05	284,06	316,80	301,52	274,45	215,36	144,74	79,73	67,23	<b>194,0</b>
<b>2020</b>	67,00	134,27	163,85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<b>121,7</b>
<b>E.solar Mensual</b>	<b>74,4</b>	<b>114,4</b>	<b>168,2</b>	<b>219,3</b>	<b>260,4</b>	<b>294,3</b>	<b>305,4</b>	<b>269,8</b>	<b>208,5</b>	<b>140,0</b>	<b>82,6</b>	<b>64,8</b>	<b>179,6</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la estación automática de Cascante.

Tabla 8: Resumen de la velocidad del viento (km/h) en Cascante, 2004-2020.

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Vel. ANUAL
2004	—	—	—	12,20	9,10	9,51	8,06	7,18	7,27	7,10	8,55	8,71	8,6
2005	11,31	12,80	9,90	10,95	9,09	8,48	9,37	9,35	7,37	7,84	8,13	8,66	9,4
2006	8,27	12,02	11,83	10,78	8,29	8,53	7,34	10,18	6,38	7,46	7,53	6,14	8,7
2007	6,35	8,96	13,67	7,01	9,58	8,12	9,41	9,41	7,98	7,85	11,24	6,50	8,8
2008	6,29	7,27	12,76	12,11	7,57	8,48	7,58	7,24	7,53	6,95	9,83	8,35	8,5
2009	7,27	11,20	10,93	11,96	9,45	9,04	9,70	8,35	7,69	8,47	7,09	8,94	9,2
2010	10,00	10,71	12,45	9,38	13,15	11,84	11,86	11,05	8,96	11,41	9,23	9,64	10,8
2011	8,34	11,09	11,12	11,88	10,62	10,82	11,02	7,68	6,58	7,50	8,03	7,91	9,4
2012	9,98	16,49	10,54	11,64	10,85	9,68	11,93	8,75	10,61	6,36	6,94	7,91	10,1
2013	9,69	11,85	10,27	10,68	9,09	8,90	6,79	9,10	9,00	8,60	14,74	7,60	9,7
2014	9,00	11,09	10,34	8,49	10,23	9,35	10,25	8,49	6,92	6,28	8,16	11,58	9,2
2015	9,93	13,31	11,42	9,00	12,02	9,08	10,42	8,93	7,86	8,38	7,78	4,37	9,4
2016	7,85	10,11	12,61	11,06	9,67	8,98	10,62	10,90	9,01	7,24	6,96	5,21	9,2
2017	11,04	9,67	9,21	10,85	7,45	7,92	11,59	9,72	8,49	8,69	10,46	10,60	9,6
2018	7,69	12,89	11,68	9,02	8,77	7,92	8,44	9,66	7,05	9,45	6,75	5,60	8,7
2019	12,73	8,30	11,12	9,95	11,87	10,06	10,36	8,64	9,61	8,74	9,16	72,18	15,2
2020	7,07	7,24	10,60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,3
Vel. Mensual	8,9	10,9	11,3	10,3	9,8	9,1	9,8	9,2	8,1	8,1	8,8	12,1	9,6

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la estación automática de Cascante.

Tabla 9: Resumen de los días de helados en Cascante, 2004-2020.

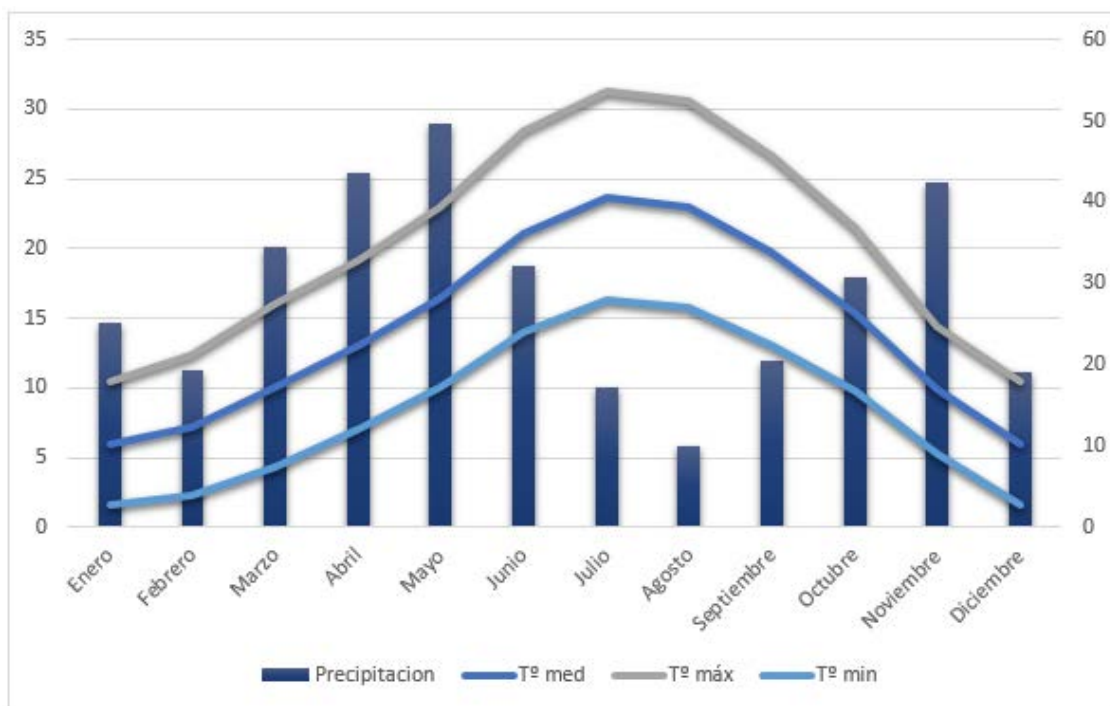
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	% Anual
2004	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	1,6
2005	17	16	9	—	—	—	—	—	—	—	4	13	4,7
2006	11	9	1	—	—	—	—	—	—	—	1	19	5,5
2007	6	4	0	—	—	—	—	—	—	—	8	11	5,2
2008	12	9	2	—	—	—	—	—	—	—	2	9	3,0
2009	16	7	2	—	—	—	—	—	—	1	1	7	2,5
2010	10	11	5	1	—	—	—	—	—	—	7	17	6,8
2011	10	8	2	—	—	—	—	—	—	—	0	4	1,1
2012	10	16	0	—	—	—	—	—	—	—	1	10	3,0
2013	9	7	4	—	—	—	—	—	—	—	4	20	6,6
2014	1	10	5	—	—	—	—	—	—	—	1	5	1,6
2015	15	10	3	—	—	—	—	—	—	—	1	3	1,1
2016	6	6	1	—	—	—	—	—	—	—	2	1	0,8
2017	13	0	0	—	—	—	—	—	—	—	7	9	4,7
2018	9	10	0	—	—	—	—	—	—	—	2	6	2,5
2019	10	11	3	2	—	—	—	—	—	—	2	4	2,2
2020	13	4	0	2	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5
N.º días Mensual	10,5	8,6	2,3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	2,9	8,8	3,1
% Mensual	33,87	30,80	7,46	1,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	9,58	28,43	

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la estación automática de Cascante.

Tabla 10: Resumen de los días de lluvia en Cascante, 2004-2020.

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	% días
<b>2004</b>	—	—	—	0	0	0	0	0	0	0	3	3	1,6
<b>2005</b>	17	16	9	0	0	0	0	0	0	0	4	13	4,7
<b>2006</b>	11	9	1	0	0	0	0	0	0	0	1	19	5,5
<b>2007</b>	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	8	11	5,2
<b>2008</b>	12	9	2	0	0	0	0	0	0	0	2	9	3,0
<b>2009</b>	16	7	2	0	0	0	0	0	0	1	1	7	2,5
<b>2010</b>	10	11	5	1	0	0	0	0	0	0	7	17	6,8
<b>2011</b>	10	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1,1
<b>2012</b>	10	16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	3,0
<b>2013</b>	9	7	4	0	0	0	0	0	0	0	4	20	6,6
<b>2014</b>	1	10	5	0	0	0	0	0	0	0	1	5	1,6
<b>2015</b>	15	10	3	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1,1
<b>2016</b>	6	6	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0,8
<b>2017</b>	13	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7	9	4,7
<b>2018</b>	9	10	0	1	0	0	0	0	0	0	2	6	2,5
<b>2019</b>	10	11	3	2	0	0	0	0	0	0	2	4	2,2
<b>2020</b>	13	4	0	2	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5
<b>N.º días Mensual</b>	10,5	8,6	2,3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	2,9	8,8	3,1
<b>% Mes</b>	33,87	30,80	7,46	1,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	9,58	28,43	

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la estación automática de Cascante.



*Ilustración 6: Climograma 2004-2020; resumen de temperaturas (°C) y precipitaciones (l/m2).*

*Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la estación automática de Cascante.*

### 3. INFORMACIÓN GEOTÉCNICA

En el Código Técnico de la Edificación se define el estudio geotécnico como el compendio de información cuantificada en cuanto a las características del terreno en relación con el tipo de edificio previsto y el entorno donde se ubica, que es necesaria para proceder al análisis y dimensionado de las cimentaciones de éste u otras obras. En esta definición se incluyen dos conceptos fundamentales: información cuantificada, relación con el tipo de edificio previsto y el entorno donde se ubica.

El informe geotécnico se debe adaptar al edificio, no es lo mismo estudiar un aparcamiento en suelos blandos que un edificio de numerosas alturas sobre un afloramiento de roca; y al entorno donde se ubica, las recomendaciones deben tener en cuenta si es posible afectar a otros edificios o a infraestructuras.

El estudio geotécnico es el proceso de estudio y la justificación técnica del comportamiento del terreno en relación con un proyecto de edificación específico. Su expresión se concreta en un documento, el informe geotécnico, que contiene:



- Las conclusiones de una investigación geológico-geotécnica (definición de los parámetros de cálculo a emplear en el dimensionamiento de los elementos estructurales en contacto con el terreno, así como las previsiones del comportamiento del terreno ante las nuevas condiciones, definición de estabilidad de desmontes y terraplenes, estabilidad de las propias laderas, recomendaciones de cimentación, recomendaciones para la ejecución de las obras, etc.).
- La documentación gráfica y escrita para la definición de las condiciones del terreno (plantas, perfiles, memoria descriptiva)
- Los datos recogidos durante la investigación (registros de sondeos y calicatas, geofísica, ensayos de laboratorio, levantamientos geomecánicos, cartografías geológicas, croquis, etc).

En cuanto a su elaboración, no es competencia directa del proyectista, ya que no se tiene información suficiente ni conocimientos para su desarrollo. Debido a su carácter académico, se puede proseguir sin su elaboración. Pero si se fuera a llevarse a cabo en la realidad es obligatorio realizarlo en el terreno específico donde se vaya a emplazar la explotación.

Pero como he dicho, de cara a una justificación académica, se decide asumir como propio un estudio geotécnico elaborado para una finca cercana a la de este proyecto, estimando las características necesarias del terreno, ya que al ser parcelas con terrenos muy parecidos, las respuestas del terreno a las solicitudes de la cimentación serán así mismo iguales.

En la actualidad la superficie de terreno de la parcela donde se emplazará el proyecto, está destinada al cultivo de cereal seco, así como los terrenos colindantes. Al igual que la parcela de donde se extrae el estudio geotécnico.

La orografía que presentan ambas es llana, sin en principio ninguna elevación, por lo que se preverán movimientos mínimos necesarios para la nivelación de la zona en la que se va a emplazar las naves. Así como los necesarios para las excavaciones pertinentes para la cimentación de las mismas.

### 3.1. Características del terreno

Los suelos analizados se encuentran en una parcela, a 1.500 metros del casco urbano de Cascante, Termini Municipal con el mismo nombre, ubicado en la Comunidad Foral de Navarra, al sur concretamente. Posee una altitud de 356 metros sobre el nivel del mar.

La parcela, objeto del estudio, al igual que la del presente proyecto, se encuentra en la zona nordeste del municipio, lugar de ubicación de la mayoría de las parcelas destinadas al cultivo de secano. Presenta las siguientes características edáficas como ya se han comentado anteriormente:

- El cuadrante nordeste del municipio donde se localizan suelos clasificados según la FAO como xerosol háplico, presentando un relieve plano a colinado sobre terrazas, estando normalmente cultivados, en secano principalmente.

Para el conocimiento del terreno y sus características para la construcción de edificaciones, como ya se ha explicado se utilizará los datos recopilados de las explanaciones y sondeos de las edificaciones u obras públicas más cercanas a la parcela del proyecto. En concreto con una separación de 3 km aproximadamente.

Estos sondeos demuestran la existencia de una capa superficial de tierra vegetal de espesor variable entre 0 y 15 cm. Siguiendo el DB-SE-C se clasifican el tipo de construcción y el tipo de terreno:

- Tipo de construcción: C-1, una construcción de menos de 4 plantas y más de 300 m<sup>2</sup>
- Tipo de terreno: T-1, se trata de terrenos favorables, con poca variabilidad y en los que la práctica habitual de la zona indica que la cimentación directa mediante elementos aislados es la más habitual.

A continuación, se presenta la siguiente tabla, ver *tabla 12*. Donde se detallan los datos más importantes y necesarios para la correcta cimentación del mismo. Como ya se ha dicho es una estimación basada en estudios geotécnicos de otras zonas cercanas y parecidas en sus características a la parcela en cuestión. Además de adoptarse las opciones más desfavorables en caso de duda.

Tabla 11: Parámetros geotécnicos estimados a partir de las características del terreno.

CARACTERÍSTICAS	VALOR ESTIMADO
Nivel freático	15 metros, no afectará a la estructura
Ángulo de rozamiento interno	$\Phi = 30^\circ$
Cohesión del terreno	$c = 0$
Peso específico de tierras	$\gamma = 2,7 \text{ t/m}^3$
Índice de poros	$e = 0,5$
Tensión admisible	$Q_{adm} = 2 \text{ kg/cm}^2$
Densidad aparente	$Y_d = 1,8 \text{ t/m}^3$

Fuente: Elaboración propia a partir del estudio geotécnico público de Cascante

### 3.2. Alternativa de cimentación

Lo normal para las edificaciones de reducidas dimensiones y más de tipo nave, con bajas solicitaciones, es recomendable utilizar la cimentación de tipo zapatas aisladas unidas por una viga riostra que fortalezca la cimentación.

Finalizada la excavación, donde se ubicarán las zapatas, se deberá compactar la superficie de apoyo de las zapatas y nivelar, extendiendo una capa de suelo seleccionado al 95% del Proctor Normal.

La comprobación de la cimentación constará en que cumpla la siguiente relación:

$$(\text{Carga neta} / \text{superficie de la placa}) \leq q_{adm}$$

El hormigón habitual a emplear en la cimentación será del tipo HA25/P/20/IIa con un control normal, estos aspectos se detallarán en el anejo de obra civil.

Por último, recordar que una vez inicia la obra y las excavaciones, a la vista del terreno excavado y si la situación lo precisa, el Director de Obra apreciará y valorará los estudios geotécnicos aportados. Adoptando en caso de discrepancias las medidas oportunas para la adecuación de los elementos de cimentación a las características geotécnicas reales del terreno.

## 4. CONCLUSIONES

Cascante se ha considerado históricamente un pueblo que ha estado ligado a la tierra y a la ganadería principalmente como actividades económicas. Pese al descenso importante sobre todo en la ganadería, sigue siendo un municipio que presenta gran número de empresas que se dedican de una u otra forma a la ganadería y a la agricultura. Destacar al promotor del proyecto, Galipienzo, un matadero de conejos que está creciendo importantemente en los últimos años.

Se realiza un estudio climático gracias a los datos obtenidos de la Estación meteorológica automática situada en el mismo Municipio de Cascante, a menos de 5 km de la explotación, y a una altitud muy cercana, del cual se extraen los siguientes datos relevantes para el proyecto:

- Clasificación climática: Cascante presenta un tipo de clima “bsk” conocido como Estepario frío, lo que significa que presentan estas características: “Los inviernos son fríos o muy fríos, y los veranos pueden ser templados o cálidos. Las precipitaciones son escasas. La vegetación natural es la estepa. Es muy típico del valle del Ebro. Se considera una zona semiárida fría.”
- Temperaturas:
  - o Mes más frío, enero:
    - T° med: 6° C      T° min: 1,6 ° C      T° max: 10,4 ° C
  - o Mes más caluroso, julio:
    - T° med: 23, 6° C      T° min: 16, 3° C      T max: 31, 3° C
- Humedad:
  - o Mes con mayor humedad, diciembre: 80%.
  - o Mes con menor humedad, Julio: 53%.
- El viento: En Cascante predomina el “cierzo”. Es el viento más común en la zona del valle del Ebro, y esta es su definición: Es un viento seco y con temperatura baja, que se localiza en el valle del Ebro. De componente Noroeste.

Por último, se realiza una estimación de un estudio geotécnico realizado en la zona para conocer las características que se pueden esperar en el terreno. Por lo que se puede extraer son suelo con suficiente dureza para colocar la alternativa de cimentación que se precisa para este proyecto: Zapatas aisladas unidas por vigas de atado, con una profundidad de 1m.

# **ANEJO IV:** **NORMATIVA Y** **LEGISLACIÓN**



## ÍNDICE:

ÍNDICE: .....	2
1. INTRODUCCIÓN .....	4
2. URBANISMO .....	4
3. SANIDAD Y BIENESTAR ANIMAL .....	5
4. MEDIO AMBIENTE .....	6
5. CARÁCTER TÉCNICO .....	7
6. GANADERIA DE PRODUCCIÓN INTEGRADA .....	7
6.1. Requisitos de los animales: .....	9
6.1.1. Origen: .....	9
6.1.2. Razas .....	9
6.1.3. Identificación .....	9
6.2. Crianza e instalaciones .....	9
6.2.1. Registro .....	9
6.2.2. Características de las instalaciones .....	10
6.2.3. Labores preparatorias .....	10
6.3. Bienestar animal .....	11
6.4. Alimentación .....	11
6.4.1. Registros .....	11
6.4.2. Etapa de lactación (nacimiento hasta 25 días de vida) .....	11
6.4.3. Etapa peri-destete y cebo (desde los 25 hasta los 55 días) .....	11
6.4.4. Etapa de finalización del cebo (55 días hasta sacrificio) .....	12
6.5. Tratamiento y profilaxis .....	12
6.5.1. Registros .....	12
6.5.2. Tratamientos y profilaxis .....	12

6.5.3. Programa sanitario .....	12
6.6. Gestión de residuos .....	13
6.6.1. Gestión de estercoleros .....	13
6.6.2. Gestión de residuos de tratamientos .....	13
6.6.3. Gestión de cadáveres .....	13
6.7. Transporte .....	13
6.8. Sacrificio .....	13
6.8.1. Anotaciones en el libro de control .....	13
6.8.2. Condiciones de sacrificio .....	14
6.9. Clasificación y etiquetado de las canales .....	14
6.9.1. Características del producto final .....	14
6.9.2. Etiquetado de canal o despiece .....	14
6.10. Establecimientos de venta .....	15
6.11. Trazabilidad .....	15



## 1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de todo el proyecto se va a hacer mención a lo referido y exigido por las normas y leyes de las diferentes disposiciones para cada actividad en cuestión. Por ello se decide organizar y cuadrar todas en un anejo, el cual se detalla a continuación.

## 2. URBANISMO

Como ya se han ido presentando, la explotación proyectada en el presente proyecto, así como su emplazamiento y localización, deben estar sujetas a las normativas urbanísticas pertinentes:

- Ley 2/2008 de 20 de junio, por la que se aprueba el texto refundido sobre la ley del suelo.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, sobre ordenación de la edificación.
- Ley 5/1999, de 25 de mayo, en la que se reconoce la plenitud de la competencia de la Comunidad Foral de Navarra, en materia de urbanismo.

A partir de aquí siguen las normas y leyes en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra:

- La Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo
- Plan Municipal de Cascante que está publicado en el Boletín Oficial de Navarra de 16 de agosto, 2004.
- Decreto foral 31/2019, de 20 de marzo, por el que se establecen las condiciones higiénico-sanitarias, de bienestar animal y ordenación zootécnica de las explotaciones ganaderas y sus instalaciones, en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra
- Ley foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.
- Ley Foral 11/1986, Defensa de las Carreteras de Navarra.

- Decreto foral 84/1990, de 5 de abril, por el que se regula la implantación territorial de polígonos y actividades industriales en Navarra.

### **3. SANIDAD Y BIENESTAR ANIMAL**

- Ley 8/2003, de 24 de abril, sobre sanidad animal
- Real Decreto 1547/2004, de 25 de junio, por el que se establecen las normas de ordenación de las explotaciones cunícolas.
- Ley 32/2007, de 7 de noviembre, para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio.
- Decreto foral 31/2019, de 20 de marzo, por el que se establecen las condiciones higiénico-sanitarias, de bienestar animal y ordenación zootécnica de las explotaciones ganaderas y sus instalaciones, en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra
- Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora el ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas.
- Real Decreto 542/2016, de 25 de noviembre, sobre normas de sanidad y protección animal durante el transporte.
- Real Decreto 37/2014, de 24 de enero, por el que se regulan aspectos relativos a la protección de los animales en el momento de la matanza.
- Real Decreto 441/2001, de 27 de abril, por el que se modifica el Real Decreto anterior de 348/2000, de 10 de marzo.
- Ley Foral 7/1994, de 31 de mayo, de protección de los animales en Navarra.

#### 4. MEDIO AMBIENTE

- Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos.
- Real Decreto 1302(1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto ambiental.
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento de ejecución del RD. 1302/1986.
- Real Decreto 9/2000, que modifica el reglamento anterior, de 1302/1986
- Ley 6/2001, modificando el RD 9/2000.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, sobre los residuos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrado de contaminación.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminantes de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental en Navarra.
- Orden Foral 501/2013, de 19 de diciembre, del consejero de desarrollo rural, medio ambiente y administración local, por la que se revisan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias y se aprueba el programa de actuaciones para el periodo 2014-2017
- El Código de Buenas Prácticas Agrarias que responde a las exigencias comunitarias recogidas en la Directiva del Consejo 91/676/CEE, de 12 de diciembre de 1991.

## 5. CARÁCTER TÉCNICO

- Documento básico de SE-AE, de “seguridad estructural y acciones en la edificación”
- Normas tecnológicas de la edificación NTE, aunque estén derogadas, sirven en casos particulares como guías.
- Instrucción del Hormigón Estructural (EHE)
- Norma básica de la edificación “NBE-CT-79” sobre Condiciones Térmicas de los Edificios.
- CTE, Documento Básico HS. Salubridad HS4 para el suministro de agua.
- CTE, Documento Básico SI. Seguridad en caso de incendio.
- CTE, Documento Básico HS5. Evacuación de aguas.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión, según el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002.
- Instrucciones Técnicas complementarias (ITC BT): Instalaciones eléctricas de baja tensión.

## 6. GANADERIA DE PRODUCCIÓN INTEGRADA

Como ya se ha descrito, la idea del promotor es la instalación de una explotación siguiendo las normas de producción integrada. Este tipo de producción se inició a principios de milenio, en concreto se aprobó su legislación y normativa en 2002, con El Decreto Foral 253/2002, de 16 de diciembre, por el que se regula la producción ganadera integrada, estableciendo que el Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación aprobará los reglamentos técnicos específicos que sean precisos, en los que se establecerán los requisitos necesarios para la consideración de la producción ganaderos como “producción ganadera integrada” y en los que se contemplarán las prácticas obligatorias, aconsejadas y prohibidas.

Pero no ha sido hasta el 2018, cuando se incorporó a este reglamento, la normativa específica para la producción integrada en la cunicultura. En concreto fue el 17 de mayo de 2018, cuando el servicio de Ganadería informaba de que la Comisión Coordinadora para la Producción Ganadera Integrada, aprobaba el reglamento específico de la ganadería integrada en cunicultura y lo hacía público. **“Orden Foral de la Consejera de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local por las que se aprueba el Reglamento Técnico para la producción integrada en Cunicultura de Carne”**. El cual se va a describir a continuación, aunque se irá desarrollando y entrando al detalle en los siguientes anejos.

En este sistema, los métodos biológicos, químicos y cualesquiera otras técnicas de producción utilizadas, deben ser cuidadosamente elegidas y equilibradas, teniendo en cuenta la protección del medio ambiente, el bienestar de los animales, la rentabilidad de las explotaciones y las exigencias de los consumidores en lo relativo a la calidad y seguridad alimentaria.

Por ello la producción integrada no es que rechace las técnicas ganaderas clásicas, sino que las utiliza de manera combinada con otras prácticas más innovadoras. Esta integración de recurso conduce a un sistema de producción más racional, respetuoso y en definitiva más sostenible.

Para asegurar el cumplimiento de los principios de la producción integrada, que se detallarán a continuación, estará la entidad de control y certificación del Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias (INTIA), con su Programa de Control establecido.

A grandes rasgos, los operadores que figuren en el Registro de Producción Ganaderas Integrada de Navarra, deberán tener los conocimientos mínimos sobre este sistema y cumplimentar y tener al día un Cuaderno de Explotación. En el se anotarán los datos relevantes a la producción, naves implicadas, operaciones llevadas a cabo.... Teniendo que ser actualizado, con límite de 3 semanas desde la actividad realizada y estar disponible frente a posibles revisiones.

Existen 11 puntos, donde la normativa marca claramente una serie de pautas o requisitos de carácter obligatorio, otros con carácter de recomendación y otros de carácter prohibitivo. A continuación, se resume punto a punto con las principales pautas o

requisitos que afectan directamente a la elaboración del proyecto en cuestión. Haciendo especial hincapié en aquellas que marquen una diferencia respecto a las normas básicas de producción convencional:

### **6.1. Requisitos de los animales:**

A efectos del presente Reglamento Técnico, se entenderá por “conejo” el animal de la especie *oryctolagus cuniculi* desde el momento de su nacimiento hasta su sacrificio. Estas son las siguientes características a cumplir:

#### **6.1.1. Origen:**

- Todos los conejos seleccionados deben proceder de explotaciones inscritas en el registro de explotaciones con esta producción integrada.
- Ubicación en Navarra obligatoriamente.
- Solo se pueden acoger a este registro, las explotaciones tradicionales, es decir:
  - o Con censos menores a 4000 reproductoras
  - o Utilizar la mano de obra familiar

#### **6.1.2. Razas.**

- Solo permitidas las siguientes:
  - o Neozelandesa
  - o California
  - o Híbridos de ambas razas o con gigante de España u otras razas.

#### **6.1.3. Identificación**

- Identificación a nivel de explotación y de lote de producción
- Aconseja: Seguimiento del lote con código QR, app o web.

### **6.2. Crianza e instalaciones**

#### **6.2.1. Registro**

- Registro de animales y movimientos por lotes
  - o Movimientos de animales: Lote, hembras inseminadas, gazapos destetados, vendidos (con fecha y número).
  - o Salida de animales: Fecha, lote, N.º matadero de destino, guía sanitaria, hora de salida, pienso utilizado

- La numeración debe identificar el número de explotación de origen más el lote de producción
  - o Ej: 007-030214-1 (Los primeros 3 números identifican la explotación, los siguientes la fecha de nacimiento, y el último la partida de envío del lote).

### **6.2.2. Características de las instalaciones**

Se deben cumplir las condiciones higiénico-sanitarias adecuadas y se hará hincapié en la materia de bienestar animal.

- Separación física entre la zona de maternidad y zona de engorde.
- Vallado obligatorio, vado sanitario o sistema de desinfección de ruedas.
- Disponer de telas antipájaros u otros medios de impedir la entrada de animales.
- Contar con un programa DDD (Desratización, desinsectación y desinfección) o contratarlo a una empresa especializada.
- Registro de visitas y ropa exclusiva para ellas.
- Recomendación: Disponer de un muelle de carga.

### **6.2.3. Labores preparatorias**

Cuando termine un ciclo de producción se llevarán a cabo las actuaciones necesarias para conseguir que la nave se encuentre en óptimas condiciones de cara al comienzo de la siguiente crianza.

En las zonas de maternidad:

- Previo al parto, limpieza y desinfección de nidales (registro)
- Una vez cada dos semanas se realizará eliminación de pelo y desinfección con desinfectantes autorizados, para su uso de animales vivos.

En la zona de cebo:

- Vaciado sanitario de 5 días, una vez finalizado el ciclo de cebo, vaciándose completamente la nave de cebo.
- Disponer de carné de manipulador de fitosanitarios actualizado.
- Si se trabaja con más de una banda, la nave de cebo debe disponer de cuartos independientes para realizar este vaciado.
- Registro en el Cuaderno de Explotación.

- Prohíbe: Naves de cebo continuas con distintas bandas simultáneamente.

### 6.3. Bienestar animal

La descarga y entrada de los conejos se debe realizar adecuadamente:

- Agrupación en el ciclo de engorde o cebo, en lotes de la misma edad y en ningún caso la densidad puede superar los 27 gazapos/m<sup>2</sup> de superficie útil.
- Ventilación natural de 0,03 m<sup>2</sup> de superficie ventana /coneja o 5 m<sup>3</sup>/hora/kg pv en caso de ventilación forzada. Aunque se recomienda 0,04 m<sup>2</sup> en ventilación natural.
- Niveles máximos de gases dentro de las naves:
  - o NH<sub>3</sub> < 0 ppm.
  - o CO<sub>2</sub> < 0,20 %.
- Luz de la intensidad mínima de 30 lux, durante la inspección de los animales.
- Agua potable a libre disposición.

### 6.4. Alimentación

En todo momento estarán prohibidas las harinas y grasas animales.

#### 6.4.1. Registros

- Registro de entrada de alimentos anotándose: N.º de factura, tipo de pienso, fecha de entrega y fábrica de pienso.
- Conserva información de la composición de los piensos un mínimo de 1 año.
- Certificado por parte de los fabricantes de que no contiene grasas de animales.

#### 6.4.2. Etapa de lactación (nacimiento hasta 25 días de vida)

- Composición del pienso:
  - o Máximo 18% proteína bruta.
  - o Mínimo 14% fibra.

#### 6.4.3. Etapa peri-destete y cebo (desde los 25 hasta los 55 días)

- Composición del pienso 100 % vegetal:
  - o Máximo 18% de proteína bruta.
  - o Mínimo 14% de fibra.



#### 6.4.4. Etapa de finalización del cebo (55 días hasta sacrificio)

- Los 7 días anteriores al sacrificio, recibirán un pienso de retirada libre de medicación y coccidiostáticos.
- Los proveedores de pienso deberán contar la huella de Carbono
- La composición de este pienso será 100% vegetal:
  - o Máxima 18 % de proteína bruta.
  - o Mínima 14 % de fibra.
  - o Mínimo 5 % de lino en la composición.
- Si durante esta última fase, fuese necesario aplicar algún tratamiento con medicamento en pienso en un lote de animales, esa carne no sería apta para ser comercializada bajo “Producción integrada”.

### 6.5. Tratamiento y profilaxis

#### 6.5.1. Registros

Llevar el libro de tratamientos oficiales al día y disponible.

#### 6.5.2. Tratamientos y profilaxis

- Se debe tener un veterinario designado responsable de la instalación, que será el que se encargue de todos los tratamientos.
- Solo se podrán suministrar medicamentos y coccidiostáticos expresamente para conejos.
- Prohíbe:
  - o Tratamientos antibióticos o medicamentos de forma rutinaria o de carácter preventivo en gazapos y reproductoras.
  - o Exceptuando de los tratamientos de vacunas y desparasitarios obligatorios y los que específicamente recomiende el veterinario responsable en la profilaxis de la explotación.

#### 6.5.3. Programa sanitario

- Implantar un programa sanitario, descrito por el veterinario: plan vacunal, desparasitaciones....
- Implantar un programa DDD, recomendándose contratar una empresa especializada.

## 6.6. Gestión de residuos

Se deben cumplir las normativas vigentes sobre estos temas.

### 6.6.1. Gestión de estercoleros

- Disponer de un plan de gestión de residuos, detallándose al menos:
  - o Instalaciones generales
  - o Lugares y dispositivos de almacenamiento
  - o Maquinaria y utensilios para manejo de residuos
  - o Manejo: En la explotación y fuera de la misma
- Capacidad de almacenamiento de estiércol de al menos 4 meses.
- Recomendándose estercolero cubierto.
- Prohibido: transporte de los residuos a más de 50 km.

### 6.6.2. Gestión de residuos de tratamientos

- Contratar un servicio específico externo de gestión de residuos de tratamiento.

### 6.6.3. Gestión de cadáveres

- Sujeto a la normativa vigente.

## 6.7. Transporte

- El tiempo máximo de transporte entre explotación y matadero será de 3h.
- Las jaulas de transporte serán las amparadas por la marca de Producción Ganadera Integrada, deben ir separadas del resto.
- El espacio mínimo en el transporte será de  $160 \text{ cm}^2/\text{kg pv}$  ( $62,5 \text{ kg/m}^2$ ).

## 6.8. Sacrificio

El sacrificio se realizará en mataderos autorizados y registrados como operadores de producción integrada.

### 6.8.1. Anotaciones en el libro de control

- Los mataderos llevarán un libro de control:
  - o Fecha de sacrificio, guía sanitario de traslado, N.º conejos, N.º lote de origen.

- Hora de inicio de la carga en explotación, hora de recepción, hora de sacrificio e incidentes ante y post- mortem.

### **6.8.2. Condiciones de sacrificio**

- El sacrificio tendrá lugar entre los 60 y 75 días de vida, con un peso medio de lote de 2,000 kg a 2,400 kg.
- El sacrificio de los conejos, se realizará en mataderos que dispongan del correspondiente Registro Sanitario, estén ubicados en Navarra y que cumplan lo dispuesto en el Real Decreto 1543/1994 de 8 de julio.
- Los animales, deberán estar en el matadero en reposo, un mínimo de 2 horas antes del sacrificio.
- El sacrificio de estos animales se realizará de forma separada del resto de lotes que no sean de producción integrada.
- Se recomienda: El local de reposo del matadero estará acondicionado, con sombra, ventilación y temperatura adecuada.

## **6.9. Clasificación y etiquetado de las canales**

### **6.9.1. Características del producto final**

- Peso de la canal: 1,1 - 1,5 kg.
- Color rosado.
- Temperatura entre 1º y 4 ° C
- Apariencia sin contusiones ni ningún otro defecto físico.
- Sólo se admitirán las siguientes presentaciones:
  - Canal entera individual a granel en envases de cinco unidades como máximo.
  - Canal entera troceada en bandeja.
  - Media canal en bandeja.
- Se prohíbe venta de canales congelados

### **6.9.2. Etiquetado de canal o despiece**

- Etiqueta con el diseño conforme a normativa de producción integrada, que incluya el lote de producción, situada en la pata trasera o en el envase.

- En caso de despiece, cada bandeja ira identificada con una etiqueta de producción integrada con su número de Lote correspondiente, para asegurar la trazabilidad del producto.

#### **6.10. Establecimientos de venta**

- El producto mantendrá su correcto etiquetado hasta el consumidor final, manteniendo la identificación diferenciada del producto.
- La congelación de canales para la venta, están prohibidas.

#### **6.11. Trazabilidad**

- Desde la salida de la explotación se identificará el lote de animales con el número de lote.
- Los movimientos de animales entre los diferentes operadores de la producción integrada serán anotados con el fin de mantener la trazabilidad hasta su sacrificio.
- En el matadero se identifican las canales o su despiece individualmente de forma que se mantenga la trazabilidad de la explotación de origen hasta el consumidor final.
- Página Web en la que el consumidor pueda comprobar la trazabilidad del animal.
- Recomienda el uso de códigos QR, o APP.
- Prohibido: La llegada al consumidor sin presencia de una trazabilidad individual.
- Adjunta figura,



*Figura 1: logo de producción integrada de Navarra.*



# **ANEJO V:**

## **BASE ANIMAL**



## ÍNDICE:

ÍNDICE: .....	2
ÍNDICE DE TABLAS:.....	4
ÍNDICE DE FIGURAS: .....	4
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. CLASIFICACIÓN ZOOLOGICA .....	6
2.1. Características del conejo .....	8
2.2. Anatomía general del conejo .....	11
2.2.1. Anatomía y fisiología digestiva.....	11
2.2.2. Anatomía y fisiología del aparato reproductor .....	11
2.2.3. Aparato circulatorio .....	14
2.2.4. Aparato respiratorio .....	16
3. RAZAS, ESTIRPES Y LÍNEAS .....	18
4. PRINCIPALES RAZAS CUNÍCOLAS PARA LA PRODUCCIÓN DE CARNE 21	
4.1. Razas pesadas o gigantes .....	21
4.1.1. Gigante Remendado .....	21
4.1.2. Gigante de Flandes .....	22
4.1.3. Gigante de España .....	22
4.1.4. Belier francés.....	23
4.1.5. Gigante Mariposa .....	23
4.2. Razas medianas.....	24
4.2.1. Leonado de Borgoña.....	24
4.2.2. Plateado de Champagne.....	25
4.2.3. Azul de Viena .....	25
4.2.4. Conejo común.....	25



4.2.5.	California .....	26
4.2.6.	Neozelandés.....	26
4.3.	Razas ligeras .....	27
4.3.1.	Ruso o himalayan .....	27
4.3.2.	Holandés .....	27
5.	CRITERIOS DE SELECCIÓN PARA APTTIUD CÁRNICA .....	28
5.1.	Cruzamiento.....	28
5.2.	Cualidades de los reproductores .....	31
5.2.1.	Selección de las hembras .....	31
5.2.2.	Selección de los machos .....	33
5.3.	Índices reproductivos .....	33
6.	ELECCIÓN DE RAZAS PARA LA EXPLOTACIÓN .....	36
6.1.	Elección de la hembra (primer cruzamiento).....	36
6.2.	Elección del macho .....	36
7.	CONCLUSIONES.....	38



## ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1: Parámetros e índices medios según diferentes autores.....	34
Tabla 2: Índices demandados en hembras reproductoras y gazapos respectivamente. ...	35

## ÍNDICE DE FIGURAS:

Ilustración 1: Morfología externa del conejo .....	9
Ilustración 2: Esqueleto del conejo.....	10
Ilustración 3: Esquema del aparato reproductor femenino .....	12
Ilustración 4: Esquema del aparato reproductor masculino.....	14
Ilustración 5: Aparato circulatorio del conejo. ....	15
Ilustración 6: Dibujo de los órganos del conejo .....	17
Ilustración 7: Cruzamiento de tres vías en cunicultura.....	29
Ilustración 8: Cruzamiento de tres vías particular de esta explotación .....	37

## 1. INTRODUCCIÓN

El conejo común o europeo es el *Oryctolagus cuniculus*, como ya se ha comentado, pertenece a la familia *Leporidae* y al orden *Lagomorpha*. Esta familia engloba a más de 40 especies, siendo el conejo europeo la única entre ellas que ha sido objeto de domesticación. Los integrantes de esta familia se caracterizan principalmente en poseer unas patas traseras más largas que las delanteras, facultándoles para dar grandes saltos; cuentan con un cuerpo robusto, dos pares de incisivos, una cola pequeña y ojos y orejas de grandes dimensiones, además poseen un manto suave y denso.

La principal aptitud productiva del conejo es la cárnica, debido a su elevada prolificidad y la brevedad de sus ciclos productivos y de engorde. Como ya se ha comentado, también se explotan conejos para la obtención de piel, pelo, como animales de experimentación, como animales de compañía y para la realización de repoblaciones cinegéticas. Para cada una de estos usos los tipos y razas de conejo varían, según sus características, por ejemplo, para los animales de compañía se suelen utilizar las razas enanas, para producción de carne las razas pesadas o para la repoblación cinegética el conejo silvestre. De todas ellas se hablará a continuación, haciendo una breve reseña de sus principales características.

La ventaja que presenta la cría de conejos reside en la plasticidad genéticas de la especie y en la rapidez de su ciclo productivo. Dicha plasticidad reside en la gran variabilidad genética que presenta el conejo, debido a su domesticación reciente y la ausencia de una selección artificial intensa forzada por un objetivo de producción o algún otro. Esto ha permitido la obtención con cierta celeridad de razas de muy diferentes tamaños en su fase adulta, y en la cantidad de músculo que presenta, llegando a variar de 1 a 8 veces el peso adulto. Por otro lado, esa rapidez de su ciclo productivo, es decir la prolificidad de la coneja, va a depender esencialmente de la raza, ya que existe multitud de variedad también en esta característica, pero a su vez una parte dependerá del ambiente. Por ello además de seleccionar la raza que mejor convenga, se debe de suministrar en todo momento unas condiciones ambientales óptimas para conseguir el máximo rendimiento.

Para ello, se va a realizar a continuación una breve reseña de las principales razas y sus características, para seguidamente comentar los criterios de selección utilizados con

normalidad para la producción de carne y por último la selección particular de la raza que se utilizará en el presente proyecto.

Pero primero se desarrolla la clasificación zoológica del conejo y una breve explicación de cada uno de los términos de la clasificación:

## 2. CLASIFICACIÓN ZOOLOGICA

La clasificación zoológica del conejo es la siguiente:

- Reino: *Animalia*
- Sub-reino: *Metazoos*
- Phylum: *Vertebrata*
- Sub-phylum o infrafilum: *Gnathosmata*
- Clase: *Mammalia* (mamíferos)
- Sub-clase o infraclase: *Eutheria* (placentarios)
- Super-orden: *Euarchontoglires*
- Orden: *Lagomorpha*
- Filum o Tipo: Cordados (chordata)
- Sub filum o Sub tipo: Vertebrados
- Familia: *Leporidae*
- Género: *Oryctolagus*
- Especie: *Oryctolagus cuniculus*
- Razas: Muchas
- Variedades: Muchas

El conejo es un mamífero, con 22 pares de cromosomas, que pertenece a los *unguiculares* o animales que poseen una uña en cada dedo, que se agrupa en el orden *Lagomorpha*.

- Sub-reino: *Metazoos*:

Los metazoos, también llamados metazoarios, se refiere a los seres vivos pluricelulares, heterótrofos, formados por células eucariotas que se agrupan formando tejidos, órganos, sistemas y aparatos, los cuales colaboran en la realización de las tres funciones vitales de todo ser vivo: la función de nutrición, la función de relación y la función de respiración.

- Sub-clase: *Eutheria*



*Theria*, deriva del griego, quiere decir placentarios, son una subclase de mamíferos que se caracterizan porque, a diferencia de los prototerios, el embrión no se desarrolla en el interior de un huevo, sino en el interior del útero materno. Incluye los marsupiales y los placentarios. Aparecieron durante el Cretácico, hace unos 120 millones de años.

- Super-orden: *Euarchontoglires*

*Glires*, deriva del latín, son herbívoros y omnívoros, contienen a los órdenes *Rodentia* y *Lagomorpha*. (Órdenes: *Rodentia*: roedores (Ardilla, Ratón) / *Lagomorpha*: lagomorfos (conejos y liebres).

- Orden: *Lagomorpha*

Los lagomorfos tienen dos pares de dientes incisivos superiores, frente al único par existente en los roedores. Al igual que en los roedores, los incisivos son de crecimiento continuo, pero a diferencia de éstos, en los lagomorfos una capa de esmalte recubre ambas caras de los incisivos. El segundo par de incisivos, situados posteriormente a los tradicionales, son notablemente más pequeños. Los conejos tienen necesidad de desgastar sus dientes incisivos que crecen indefinidamente mediante la costumbre de roer. Dentro del orden de los lagomorfos encontramos las familias *Ochotonidae* (pikas) y *Leporidae* (conejos y liebres).

- Familia: *Leporidae*

Los conejos pertenecen a la familia de los lepóridos que están caracterizados por ser los únicos que tienen el labio de la mandíbula superior partido. Los miembros de la familia de los *leporidos* se encuentran esparcidos por casi toda la superficie de la tierra, siendo las liebres y los conejos sus más importantes representantes que se diferencian entre sí por las siguientes características.

- Las liebres (*lepus*, *Sp*): tienen las orejas tan largas como la cabeza, pecho angosto en relación al cuarto trasero, que es ancho, miembros posteriores mucho más largos y fuertes que los anteriores, su pelaje es gris y es muy desigual, no hacen madriguera, dan a luz sus hijuelos al aire libre y estos nacen con el cuerpo cubierto de espeso pelo. Es de mayor tamaño que el conejo.

Las características del conejo, se resumen a continuación, incluyéndose una imagen de la parte externa e interna del mismo, extraída del *Tratado de cunicultura de 1980*.

## 2.1. Características del conejo

El conejo es un animal de pequeño tamaño, cuerpo simétrico y alargado. Su cabeza es pequeña, troncocónica y está provista de dos grandes pabellones auriculares móviles u orejas. Estos elementos fuertemente irrigados juegan un papel importante en la termorregulación corporal de esta especie, especialmente en época de calor, pues estamos ante un animal que, por su tupido pelaje y por carecer de glándulas sudoríparas, soporta mal las altas temperaturas. En el verano, adoptando una posición levantada, se convierten en auténticos radiadores de calor al producirse una vasodilatación en la importante red de vasos sanguíneos que recorren este órgano. Por el contrario, en invierno la vasoconstricción sanguínea y su posición caída ayuda a retener calor y mantener la temperatura corporal.

Su cuello es muy pequeño, existiendo animales que presentan a ese nivel un repliegue de la piel o papada. También, habría que destacar la presencia en la zona del mentón de glándulas cuyas feromonas, junto a las procedentes de las glándulas perianales, le sirven al animal en estado salvaje para marcar su nivel de jerarquía y su territorio.

Su tronco presenta un dorso de pequeña longitud, el lomo largo y flexible y una grupa de reducida dimensión en cuyo extremo se inserta la cola. Las extremidades son desiguales, las delanteras (manos) son pequeñas y están provistas de cinco dedos con fuertes uñas. Las posteriores son largas, fuertes y diseñadas para la zancada y el desplazamiento en zig-zag. Su ubicación en la cadena alimenticia (animal herbívoro) le hace tener multitud de depredadores ante los cuales necesita poner en marcha gran cantidad de mecanismos de protección (mimetismo, oído muy desarrollado, huida rápida, etc.) entre los cuales está el diseño de sus extremidades posteriores que le permite una huida rápida.

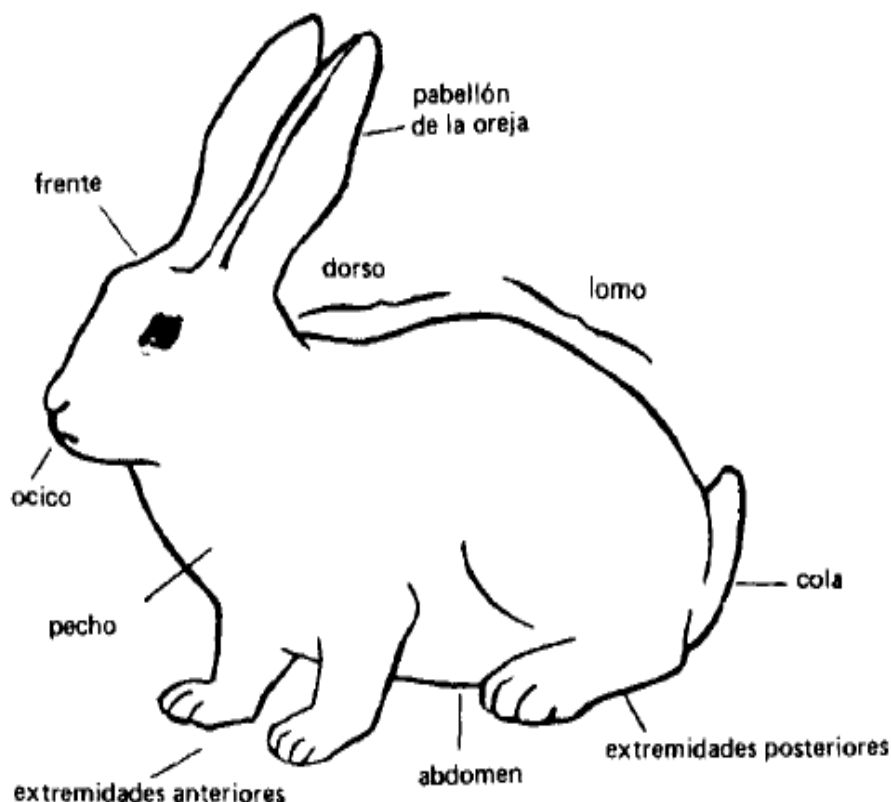
En la parte inferior del abdomen se localizan 4- 5 pares de mamas. El cuerpo está cubierto de dos tipos diferentes de pelo: uno largo, fuerte y brillante, que es visible, y otro interno, corto y lanoso, especialmente abundante en el invierno (este es el momento óptimo para aprovechar las pieles de razas como Angora y Rex). Este pelo puede ser de diferentes colores según razas y variedades. Así, tenemos ejemplares de capa: blanca, negra, marrón, mezcla de colores o manchados. Este pelo experimenta mudas muy lentas en los meses

de calor que son inapreciables en el animal, pero que se constata por su acumulación en el ambiente.

Destacar que existen determinados aspectos en el físico del animal que son de gran utilidad para valorar el estado de salud y estimar la edad de estos animales, y que deben ser utilizados por el cunicultor la hora de comprar un reproductor, ver *Figura 1*.

- Pelo: Nos sirve para apreciar el estado de salud del animal. Un animal sano, bien alimentado presenta un pelo suave, brillante y al pasar la mano a contrapelo debe retomar rápidamente su posición natural.
- Ojos: Deben ser vivos y no presentar lagrimeo, ni ningún tipo de exudación.
- Uñas: Cuando compramos un reproductor estamos comprando un animal joven, luego sus uñas deben ser cortas, apenas visibles. Los animales viejos las presentan largas (sobresalen del pelo) y curvas.
- Dientes: Al igual que en el caso anterior, un animal joven posee dientes cortos y blancos. El animal viejo los presenta largos, amarillos y curvos.

*Figura  
1:*

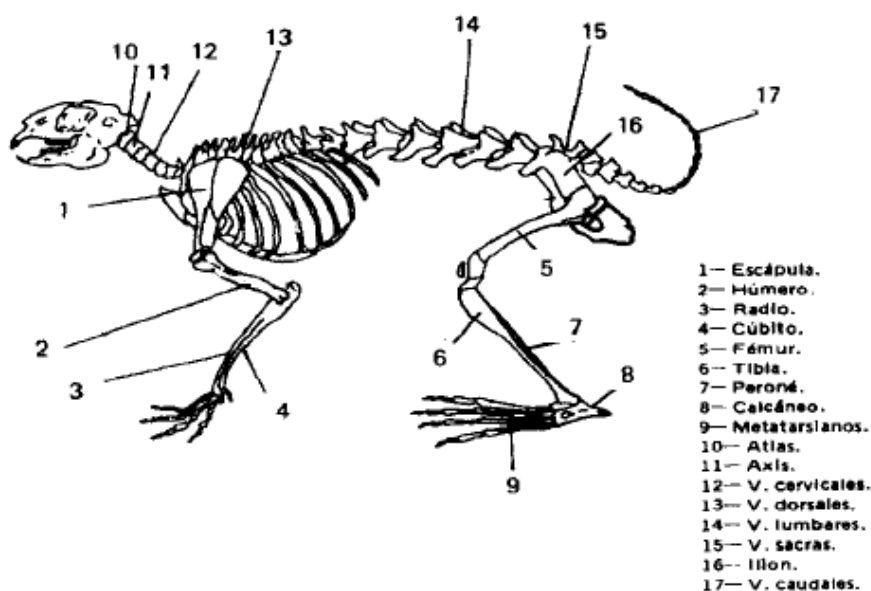


*Fuente: Tratado de Cunicultura 1980*

*Ilustración 1: Morfología externa del conejo*

El esqueleto, o parte ósea del animal, es el que da forma y aporta consistencia al cuerpo, sirviendo de punto de inserción de músculos, ligamentos y tendones. Ver *Figura 2*.

- Cabeza: sus huesos son planos e inmóviles, a excepción del maxilar inferior. Entre ellos tenemos: occipital, frontal, dos parietales, dos temporales, lagrimal, nasales, maxilar superior, inferior, etc.
- Tronco: su eje es una cadena de pequeños huesos (vértebras): cervicales (7), dorsales (12-13), lumbares (7), sacras (4) y caudales (16). Formando la caja torácica tenemos las costillas (12-13), huesos planos y curvos que van de las vértebras dorsales a el esternón.
- Extremidades:
  - o Respecto a las extremidades anteriores tenemos: la escápula, húmero, cúbito, radio, huesos carpianos, metacarpianos y las falanges (5).
  - o Las extremidades posteriores se adhieren a la columna a través de los huesos de la pelvis (ilíon, isquiún y pubis) sus huesos son: fémur, tibia, peroné, tarso, metatarso y las falanges (4)



*Ilustración 2: Esqueleto del conejo*

*Fuente: Tratado de Cunicultura, 1980.*

## 2.2. Anatomía general del conejo

A continuación, se va a desarrollar un breve resumen de los principales sistemas anatómicos y fisiológicos del conejo. Es de vital importancia presentar esta información para el desarrollo de los siguientes anejos, ya que conocer esta información, permitirá entender mejor el comportamiento y las necesidades básicas para conseguir la mejor producción y confort de los animales de la explotación.

### 2.2.1. Anatomía y fisiología digestiva

Este apartado, al ser clave para el manejo y diseño de la alimentación, se desarrollará en el anejo correspondiente a alimentación y su manejo, en concreto el anejo IX.

### 2.2.2. Anatomía y fisiología del aparato reproductor

La importancia de conocer el funcionamiento de este aparato radica en que de él va a depender la producción de animales de la explotación, sin el pleno funcionamiento del mismo no va a ser posible la producción de gazapos para su posterior engorde y venta. Si se desconoce cómo es y cómo funciona la maquina animal con la que se va a trabajar difícilmente se podrá actuar ante problemas eventuales que pudieran aparecer. Muchas veces estas eventualidades, se pueden ser resueltas por el ganadero si este presenta un nivel de conocimientos básicos sobre el aparato reproductor.

#### ➤ El aparato reproductor femenino:

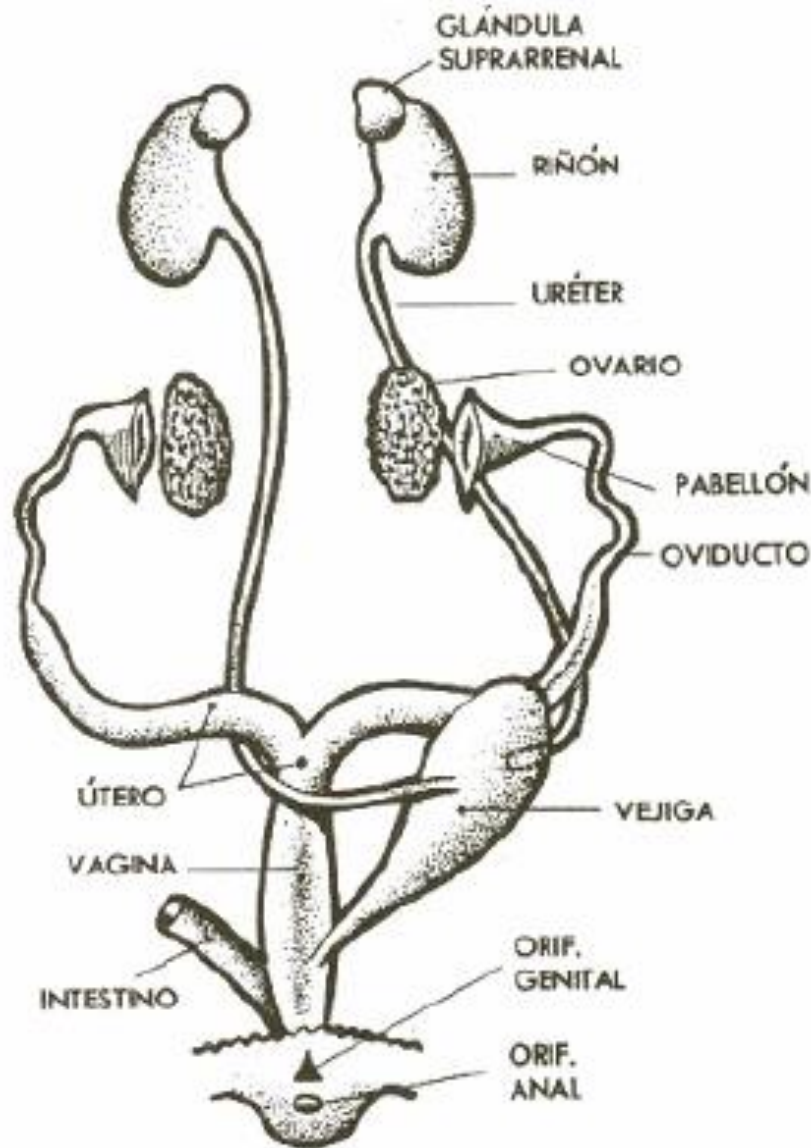
Al nacer, la hembra presenta su aparato reproductor completamente formado, aunque no es funcional. Según avanza el tiempo, va aumentando de tamaño acorde al crecimiento del resto del cuerpo. Cuando se alcanza una determinada edad, de media 3,5-4 meses se inician los mecanismos que activan toda la maquinaria reproductiva, iniciándose el ciclo estral. A este momento se le conoce como pubertad. Destacar que, aunque en ese momento la hembra es sexualmente activa, no se debe utilizar como reproductora hasta que pasado el tiempo alcance la maduración sexual.

Su sistema reproductor se compone de lo siguientes órganos, ver *Figura 3*.

- Ovarios, vagina y oviductos
- Útero: Destacar la gran longitud de los cuernos uterinos, que son propios de las hembras multíparas y la carencia o ausencia de cuerpo uterino.



- Vulva: Su coloración varia a lo largo del ciclo estral. Su variación es del blanco al rosa, al rojo y al final al violeta, siendo los porcentajes de receptividad correspondientes: 2%,20%,50%,80%. Por lo que el conocimiento de estos datos, permiten conocer el estado de receptividad de la hembra, solo con la observación del color de la vulva.



*Ilustración 3: Esquema del aparato reproductor femenino*

*Fuente: Tratado de Cunicultura, 1980.*

Se ha hablado del ciclo astral, que se define como el período comprendido entre dos fases de receptividad o como el intervalo entre dos ovulaciones. Se considera el día cero como el día en que aparece el astro. Es específico para cada especie. En el caso particular del

conejo tiene una duración de 17-18 días, alternándose fases de maduración y regresión folicular. Desatacando dos particularidades importantes:

- El celo es muy largo, tiene una duración de 12-13 días.
- La ovulación no es espontánea. En cunicultura hay que tener presente que se trabaja con hembras de ovulación inducida. Lo que significa que solo habrá rotura folicular (es decir ovulación) si existe cubrición. Por lo que la ovulación ocurre entre las 10 -12 horas después del coito.

Esta información es de vital importancia, ya que de manera generaliza en las explotaciones con carácter semiindustrial o industrial, esta impuesta la inseminación artificial como el manejo más extendido en cuanto a la reproducción se refiere. Por lo que, conocido este dato, se debe tener en cuenta el uso de una hormona que induzca a la ovulación de la hembra, simulando el coito o monta. Más adelante se ampliará esta información, en el manejo de la reproducción dentro del anejo VIII.

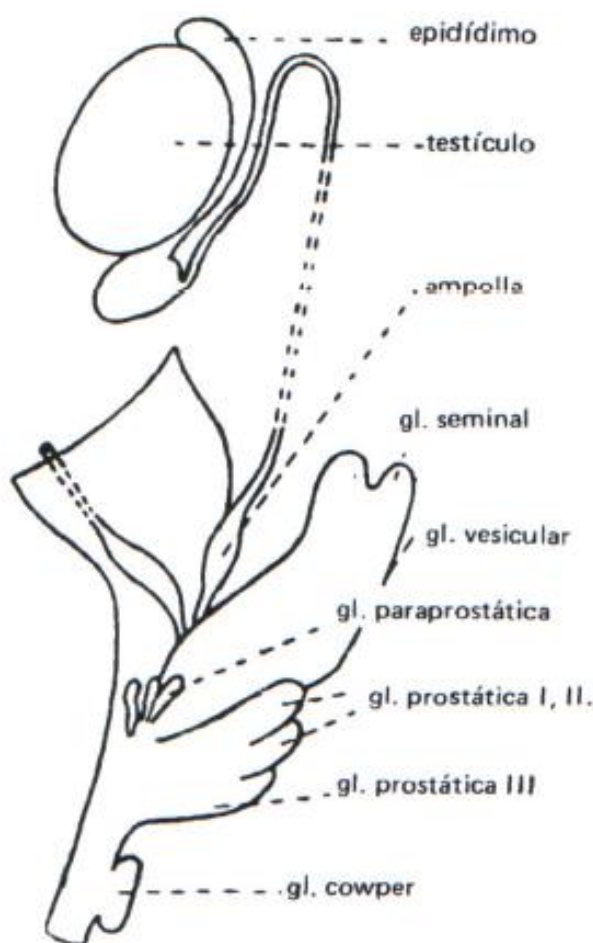
➤ Aparato reproductor masculino:

En cuanto a los machos, la pubertad no se alcanza hasta los 4,5-5 meses de edad. El aparato reproductor masculino de los conejos presenta los siguientes órganos, ver *Figura 4*.

- Testículos, conductos deferentes, conducto uretral y pene.
- Glándulas accesorias: próstata, vesículas seminales, glándula vesicular y glándula de Cowper.

El eyaculado en esta especie es de tipo bifásico, presentando una primera secreción gelatinosa, denominada tapioca con ausencia de células espermáticas. Posteriormente una segunda expulsión donde se localizan los espermatozoides, es decir donde reside la habilidad de fecundación. Esta eyaculación presenta estas características:

- Volumen medio de 0,4-1,2 cm<sup>3</sup> con un 6,3 de pH.
- Concentración espermática media de 150-300 millones de espermatozoides/cm<sup>3</sup>.
- Gran contenido en fructosa y ácido cítrico.



*Ilustración 4: Esquema del aparato reproductor masculino.*

*Fuente: Tratado de Cunicultura, 1980.*

### 2.2.3. Aparato circulatorio

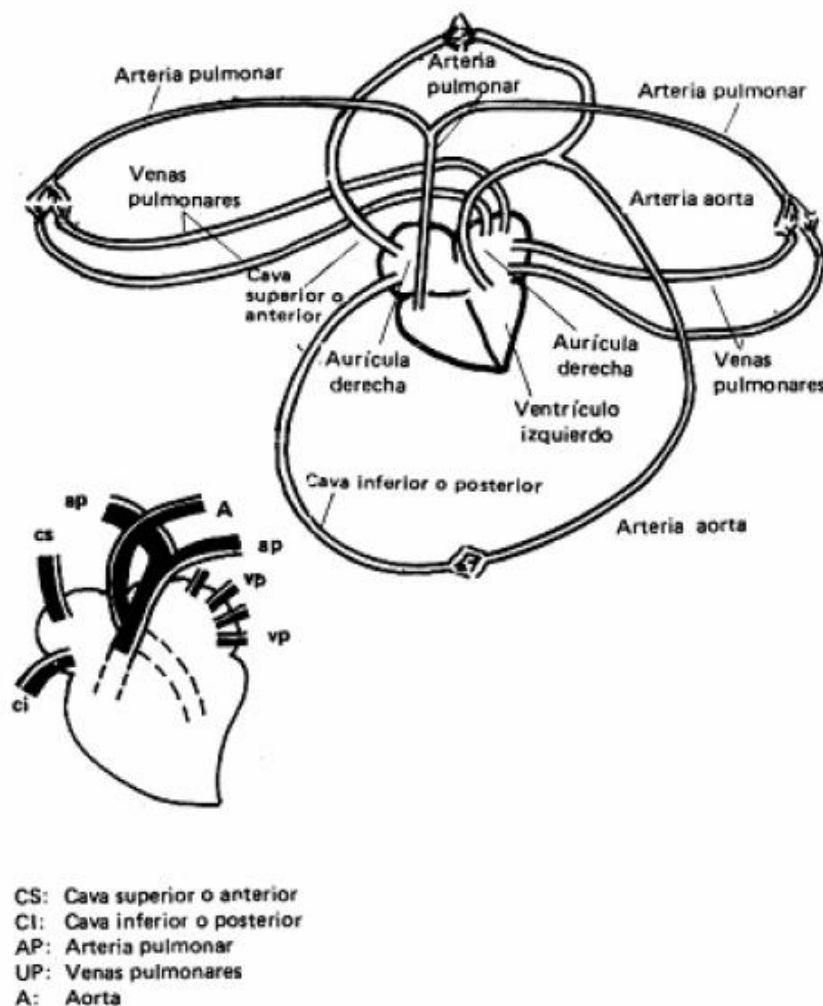
Las principales características del aparato circulatorio de los conejos son:

- Es vascular: Quiere decir que la sangre circula por el interior de los vasos.
- Es cerrado: la sangre circula por el interior de los vasos sin pasar a espacios inter orgánicos.

La circulación es doble, existen dos circuitos o recorridos: El circuito menor o pulmonar y el mayor o corporal. A su vez es completa, porque en ningún caso se mezcla la sangre oxigenada con la carboxigenada. Sus principales órganos implicados son los que se observan en la *Figura 5*.

- Arteria pulmonar y aorta.
- Venas pulmonares, venas cavas anterior y posterior

- Corazón: Esta ubicado en la parte ventral del tórax, entre los dos pulmones aproximadamente. Su conformación interior es de 4 cavidades: 2 de ellas, las superiores, denominadas aurículas, reciben la sangre. Mientras que las dos inferiores, cuyo nombre es los ventrículos, son las encargadas de expulsarla.



*Ilustración 5: Aparato circulatorio del conejo.*

*Fuente: Tratado de Cunicultura 1980.*

Para entender las características anteriormente mencionadas, se detalla a continuación las peculiaridades de la circulación de la sangre por el aparato circulatorio del conejo, que no deja de ser muy semejante al del ser humano:

- La Aurícula Derecha se conecta con el Ventrículo Derecho y la Aurícula Izquierda con el Ventrículo Izquierdo. Por lo que no existe comunicación entre la mitad derecha y la mitad izquierda del corazón, evitando así que la sangre oxigenada

que circula por la mitad izquierda no se mezcla con la carboxigenada, que circula por la derecha.

- El circuito pulmonar o circulación menor se inicia en el Ventrículo Derecho. Desde él, la sangre carboxigenada es expulsada por la arteria pulmonar que la lleva hasta los pulmones. en los pulmones se produce hematosis y la sangre, ya oxigenada, vuelve por las venas pulmonares hasta la Aurícula Izquierda del corazón.
- El circuito corporal o circulación mayor comienza en el ventrículo izquierdo. Desde él, la sangre oxigenada es expulsada por la arteria aorta, que se orienta hacia la izquierda y hacia el lomo.
- La aorta se ramifica y sus ramas se encargan de llevar la sangre oxigenada a la parte anterior y a la parte posterior del cuerpo para que llegue hasta todas las células.
- En las células se aprovecha el O<sub>2</sub> para el proceso de oxidación y se genera el CO<sub>2</sub>.
- De la parte posterior del cuerpo la sangre con CO<sub>2</sub> retorna por la vena cava posterior. De igual modo, por la vena cava anterior regresa la sangre de la parte anterior del cuerpo.
- Por último, las dos venas cavas vuelcan la sangre en la aurícula derecha del corazón y se cierra así el circuito corporal.

#### **2.2.4. Aparato respiratorio**

El conejo es un animal que presenta una respiración pulmonar, está muy relacionado con el aparato circulatorio anteriormente descrito. Los principales órganos que lo componen son los encargados de la conducción del aire y dos pulmones esponjosos que se encargan de llevar a cabo el intercambio de los gases respiratorios. En concreto el O<sub>2</sub> y el CO<sub>2</sub>.

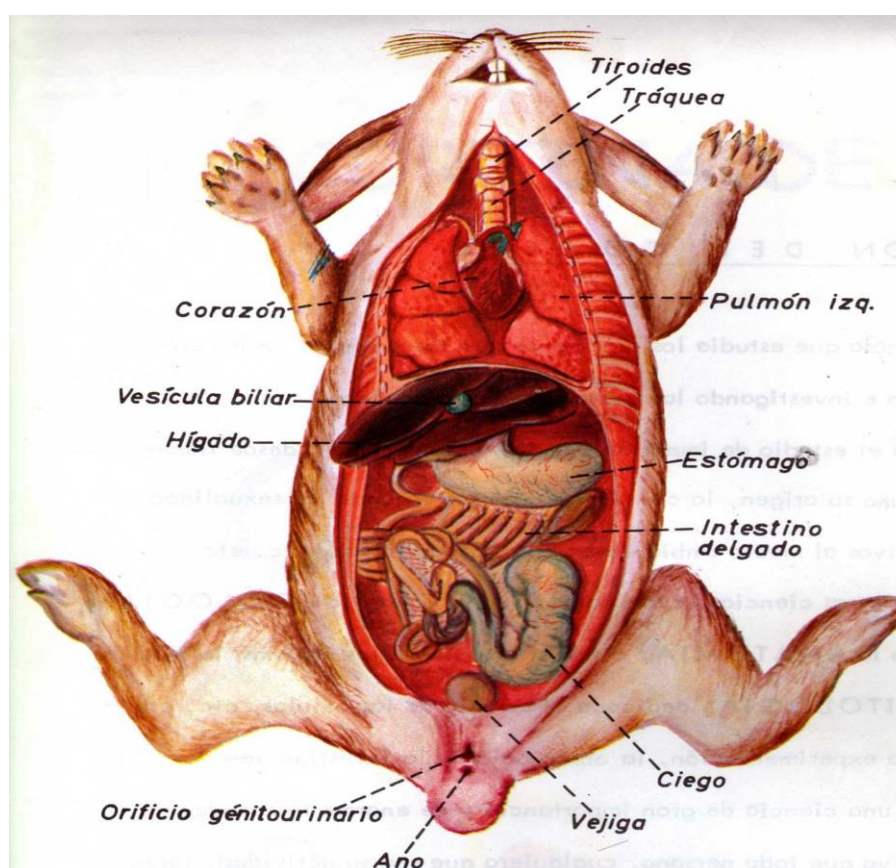
Estos órganos de transporte del aire, son los siguientes, según el recorrido que realiza el aire al entrar en el organismo:

- Narinas u orificios respiratorios externos
- Fosas nasales
- Coanas, u orificios respiratorios internos
- Faringe, laringe, tráquea, y bronquios
- Pulmones, lobulillos pulmonares y diafragma.



El proceso de respiración es sencillo, el aire ingresa por las fosas nasales o sistema de respiración externa y atraviesa por la faringe, laringe, tráquea y bronquios, hasta que alcanza los pulmones. Estos bronquios son los encargados de penetrar en los pulmones y ramificarse. Estos bronquios terminan en unas pequeñas cavidades, conocidas como lobulillos pulmonares, de paredes muy delgadas y permeables. Es a través de estas últimas donde ocurre el intercambio gaseoso con la sangre. Este intercambio se conoce como hematosis, consistente en el pasaje de  $O_2$  desde el aire que ha entrado del exterior conducido hasta los bronquios, a la sangre. Mientras que, en sentido opuesto, se transfiere el  $CO_2$  de la sangre al pulmón para su eliminación. La entrada y salida del aire de los pulmones está marcada y regulada por el diafragma que es un músculo ubicado debajo de los pulmones, que regula a través de su contracción y expansión este fenómeno.

A modo de resumen, se presenta la siguiente figura, ver *Figura 6*, en la que quedan recogidos todos los órganos y sistemas anteriormente descritos:



*Ilustración 6: Dibujo de los órganos del conejo*

*Fuente: Imágenes de Google.*



### 3. RAZAS, ESTIRPES Y LÍNEAS

Por lo general existen más de 60 razas catalogadas y registradas de conejo, de las cuales se extraen cerca de 400 variedades diferentes. Entendiendo por raza, el conjunto de animales de la misma especie (es decir población biológica) emparentadas o no, con características comunes transmitibles a la descendencia. Se diferencian de otros miembros de la misma especie tanto a nivel fenotípico, por su aspecto externo, como por sus informaciones genéticas, lo que conlleva a presentar diferentes patrones de producción, peso.... En definitiva, presentan estándares morfológicos inamovibles.

Para la formación de una raza independiente, se requiere:

- Existencia de un conjunto de animales con una base genética amplia
- Aislamiento reproductivo de dichos animales durante varias generaciones
- Selección por las características productivas de interés

Las razas ya existentes se pueden mejorar tanto zootécnicamente, aprovechando de ellas todo su potencial genético mediante una serie de controles y parámetros medidos durante la producción, como genéticamente consiguiendo que mejore la transmisión de esas características a las generaciones futuras.

Las razas en general se pueden clasificar por varios conceptos que se exponen a continuación:

- Coloración de pelaje: silvestres, albinos, coloreados o manchados
- Longitud: compactos o alargados
- Forma: rectangulares y triangulares
- Longitud de pelo: extracorto, corto, normal, semilargo o largo
- Utilidad: compañía, exhibición, piel, pelo y carne
- Peso adulto: gigantes o pesados, medianos, pequeños o ligeros.

Esta última clasificación es la más utilizada a nivel comercial y es la que se detallará para la presentación de las principales razas productivas que se desarrollará a continuación.

Una raza puede, fruto de esta mejora y/o selección, derivar en estirpe. Serán aquellos animales de una misma raza, que presentan una selección artificial para un fin y que son capaces de reproducirse conservando las características de sus progenitores. Es decir, se llega a ella, a través de la reproducción entre individuos de la misma raza, sin introducir material extraño a ella.

A partir de estas estirpes, se llega las líneas. Conjunto de animales homocigotos que pueden pertenecer a una raza, variedad o estirpe, logrados por consanguinidad, con unas características genéticas similares obtenidos mediante la selección de ciertos caracteres de interés. Los animales de una línea genética materna tienen unas características genéticas distintas a los de una línea genética paterna.

Estas líneas al igual que las razas, precisan de unas condiciones para su formación:

- Pequeñas poblaciones que son sometidas a programas de selección muy definidos y concretos.
- A través de la uniformidad se consigue su especialización productiva.
- Cuando el origen racial es diverso, las líneas se llaman sintéticas.

El interés de estas líneas radica en que sus características estas muy bien definidas y controladas, así pues, cuando se está interesado en su utilización o bien para producir directamente con ellas, o para integrarlas en un plan de cruzamiento, los resultados que se obtienen son más repetibles o constantes que cuando se utiliza un grupo más amplio y heterogéneo como son las razas.

Además, las líneas son sometidas a selección, con métodos genéticos modernos y objetivos claros, con lo que las posibilidades y velocidades de su mejora normalmente son más efectivas y rápidas que en poblaciones de mayor tamaño, como es el caso de las razas.

En la constitución de estas líneas genéticas, pueden intervenir animales de una sola raza o animales de diversas razas o incluso cruces de varias razas, en estos últimos casos serian líneas sintéticas. Con el paso del tiempo, en el primer caso de una única raza, lo que se consigue es dividir la raza, ya que la línea de selección se va separando cada vez más de





las características morfológicas de la meda de la raza, que al final acaba constituyendo en sí una raza.

La clave de todo, en cuanto a la constitución de líneas se refiere, es que los animales fundadores procedan de grupos ya especializados en la dirección en la que se quiere forjar la línea de selección. Esto es, partir ya de una primera selección que ayude a encontrar rápidamente las características que se buscan en la línea de selección.

Normalmente el objetivo principal perseguido por todo productor, es mejorar y conseguir los mejores éxitos productivo, para ello es vital conocer los animales y saber trabajar con ellos mediante cruces o hibridaciones, para conseguir esa mejora que se busca.

En la búsqueda de esta línea, lo primero es fijar la utilidad que se busca con la selección, una vez seleccionada esa utilidad, es decir, por ejemplo, para la productividad de carne, viene la selección por calidad. En esta calidad, se habla de 3 características principalmente:

- Calidad genética: Que los animales respondan primero al fenotipo y principalmente que sean buenos productores.
- Sanidad: Un animal enfermo mermará la producción, y posiblemente contagie al resto, por lo que se buscará la mayor resistencia a enfermedades.
- Temperamento: Teniendo en cuenta la sensibilidad intrínseca a ser asustadizos de los conejos, su comportamiento este sujeto al equilibrio con el medio donde se explota. Cuanto más tranquilo sea el animal, más garantizaremos su equilibrio neurovegetativo y su ritmo de vida, evitando situaciones de estrés que le provoquen bloqueos en su conducta fisiológica.

En el siguiente apartado, se detallarán las principales razas cunícolas de interés para la producción de carne, así como una mención breve a sus características más importantes.

## 4. PRINCIPALES RAZAS CUNÍCOLAS PARA LA PRODUCCIÓN DE CARNE

Se va a realizar un breve repaso de las principales razas cunícolas utilizadas en la producción de carne, utilizando la clasificación según el peso adulto del conejo: Pesados o gigantes, medianos y pequeños o ligeros.

### 4.1. Razas pesadas o gigantes

Las razas que entran dentro de esta clasificación, presentan las siguientes características comunes: tienen un peso medio comprendido entre los 5 y los 8 kilogramos y son fuente de machos principalmente. Las buenas características de crecimiento y aprovechamiento del pienso, junto con el hecho de que reproductivamente pueden presentar ligeros inconvenientes, en particular su fecundidad es débil, y su problema de adaptación a los suelos de rejilla, hacen que su utilización se reduzca a ser fuente de machos para el cruzamiento terminal y así explotar sus características de crecimiento.

#### 4.1.1. Gigante Remendado



Presenta un cuerpo alargado de entre 6-8 kilos, con discreto desarrollo de las masas musculares. Tiene el cuello corto y la cabeza provista de unas orejas recias y erguidas. Su pelaje es de color blanco immaculado, con motas o manchas negras. Estas suelen aparecer en la cabeza, alrededor de los ojos, en ambas orejas y mejillas.

Se presenta como una raza rústica, caracterizada por su rápido crecimiento y la buena calidad de su carne. Se suele utilizar en cruces para aumentar el tamaño de las razas más comunes.

#### 4.1.2. Gigante de Flandes

Oriundo de Bélgica y del Flandes francés presenta una coloración de pelaje muy variada. Es uno de los conejos más grandes, su peso oscila entre los 6 y los 8 kilogramos, presentando un tipo de pelaje corto, listo. La cabeza es redonda y las orejas anchas y largas.



Se utiliza como raza mejoradora de tamaño principalmente, ya que es una fuente de genes interesantes para la mejora del crecimiento, pero no se destina para la producción industrial, debido a que su carne es excesivamente fibrosa, su crecimiento es lento y son animales poco rústicos.

#### 4.1.3. Gigante de España



Su peso está comprendido entre los 5 y los 8 kilogramo. Su capa de pelaje es de color leonada, existiendo una variedad de pelaje blanco. La cabeza es grande y gruesa, de ojos de color marrón y con orejas largas, anchas y terminadas en punta. Las hembras de esta raza presentan papada. Tienen una gran productividad y una óptima fertilidad, comparativamente.

Así mismo, también destaca por su gran prolificidad, crecimiento, índice de transformación, rendimiento de la canal y calidad de su carne.

#### 4.1.4. Belier francés

Como su nombre indica, su origen es francés. El color de piel de esta raza es muy variado, Presenta una complexión ancha, con un peso de entre 5 y 7 kg. Su rasgo más característico son sus largas orejas, normalmente caídas, y su cabeza de gran tamaño.



Tiene los ojos marrones y las hembras presentan papada. Presenta una buena aptitud para la producción de carne, pero no es muy utilizada, está más destinada a la cunicultura doméstica.

#### 4.1.5. Gigante Mariposa



Con un peso medio de entre 5 y 7 kilogramos, esta raza de origen francés presenta la cabeza grande, orejas largas, patas fuertes y no tiene papada. Su pelo es fino de color blanco con alguna mancha o bien marrón o negra, siendo característica una línea que le recorre toda la parte superior del pelaje.

Es una raza mejorada, es decir se ha mejorado a partir de la raza de gigante blanco.



## 4.2. Razas medianas

En este caso, como su nombre indica, se reduce el peso medio, alrededor de los 3,5 y 4,5 kilogramos, siempre hablando del conejo en fase adulta. Las razas medias constituyen la base de las poblaciones, estirpes o razas de conejos utilizados para la producción intensiva de carne de Europa occidental. Son las más numerosas y las que más interés presentan para la producción, ya que son las que mejores rendimientos ofrecen tanto en lo que se refiera a productividad como en la conversión de alimento en carne.

Las más utilizadas y valoradas a escala mundial, por su aptitud para la producción de carne son la Neozelandesa y la Californiana, así como las derivadas líneas de selección que han emanado de ellas. Estas han tenido una expansión en la cunicultura actual a nivel mundial impresionante, sustituyendo en casi todos los lugares a las locales que se utilizaban.

Las razas medianas más extendidas además de las ya mencionadas son:

### 4.2.1. Leonado de Borgoña

De nuevo origen francés en este caso regional de Borgoña, seleccionada desde hace mucho tiempo partiendo de una población regional. Con un peso comprendido entre los 3,5 y los 4 kilogramos. Tiene una cabeza ancha y orejas fuertes, con patas cortas y sin papada. Su pelo es brillante de color leonado.



Se destina a una doble producción, carne y piel, ya que sus pieles se consideran de una gran calidad.

#### **4.2.2. Plateado de Champagne**



Es una raza rustica, de características robustas, con un peso promedio cercano a los 5 kilogramos. Son prolíficos, de pelaje homogéneo y corto. Es un conejo que presenta un crecimiento muy veloz, con capacidad de adaptación a todos los ambientes.

#### **4.2.3. Azul de Viena**

Su origen es Austriaco, de color azul pizarra, con orejas erectas, y una cabeza y patas muy fuertes. Esta raza presenta una proliferación altísima, con producción cárnica importante y de pieles, gracias a su abundante pelo. Su peso oscila entre los 3 y los 4 kilogramos.



#### **4.2.4. Conejo común**



El conejo común tiene una conformación recogida y robusta, con un peso entre 2,7 y 3,2 kilogramos. El color de su pelaje es gris, marrón y con manchas blancas. Su cabeza es pequeña y fina con unas orejas largas. La calidad de su carne es suave y de buen sabor. Es el conejo más extendido en las tierras españolas de manera silvestre.

#### 4.2.5. California

Raza de origen americano, de tipo sintético, que fue presentada por primera vez en 1928, en California, de ahí su nombre. Es el máximo exponente de aptitud cárnica. Su cuerpo es alargado de forma cilíndrica, típica de las razas productoras de carne. La cabeza está unida al tronco sin cuello aparente.



Los ojos son de un color rojo pálido. Las orejas erguidas y de base carnosa. El pelaje es blanco con manchas sobre el hocico, orejas, rabo y las cuatro patas. Es fuerte, rústico y precoz. Posee un lomo compacto y carnoso.

El principal inconveniente que presenta esta raza es su temperamento nervioso y asustadizo. Normalmente se asusta mucho en presencia de personas extrañas, de otros animales o incluso de ruidos extraños. Incluso puede hacer que la madre abandone a sus crías, el peso medio es de 3,6-4,5 kilogramos.

#### 4.2.6. Neozelandés



Es una raza oriunda de los EE.UU. Desciende de conejos coloreados, entre los que están los albinos. Ha sido seleccionada desde el primer momento, en los grandes criaderos productores de carne del sur de California, especialmente teniendo en cuenta las cualidades zootécnicas: prolificidad, aptitudes maternas, velocidad de crecimiento y precocidad del desarrollo corporal para sacrificarlos a la edad de 56 días, con objeto de producir canales ligeras.



Es clara su aptitud cárnica, pero también es apreciada por su pelaje. Su cuerpo es cilíndrico, igualmente ancho en la grupa y en los hombros, con abundante carne en la zona del lomo, en el dorso y la espalda. La cabeza es ancha, los ojos rojos y las orejas erguidas con las puntas redondeadas. Su color de piel es blanco, lo que facilita su comercialización. Existen otras variedades que presentan otros colores, como el marrón o el blanco y negro.

Las hembras son muy fértiles y producen bastante leche. Generalmente presentan camadas numerosas. Su temperamento es algo nervioso, pero responde favorablemente ante un trato suave y de confianza. El adulto es algo más pesado que la californiana, entre 4 y 5 kilogramos.

### 4.3. Razas ligeras

Son razas cuyo peso adulto oscila entre los 2,5-3 kilogramos normalmente. Principalmente destacan dos razas, aunque cabe apuntar que las razas ligeras no se utilizan actualmente para la producción de carne, ya que presentan un crecimiento lento y un tamaño demasiado pequeño.

#### 4.3.1. Ruso o himalayan

Oriundo de China, su en fase adulta es de 2,5 kilogramos, posee una alta rusticidad, muy escasa prolificidad y presenta malos índices de transformación y crecimiento. Guarda un parecido importante con el conejo californiano, pero el tamaño los diferencia.



#### 4.3.2. Holandés



Alcanza los 2 kilogramos en fase adulta. Tiene un patrón de color característico: Una llamarada en la cara y una banda en mitad del cuerpo de color blanco y el resto negro. Es una raza precoz, dócil, con óptimas aptitudes maternas. A pesar de tener una carne muy apreciada, no se utiliza de manera industrial, para su explotación.



## 5. CRITERIOS DE SELECCIÓN PARA APTTIUD CÁRNICA

Como ya se ha visto en España, a partir de la década de los 90, se generalizó en la cunicultura industrial de aptitud cárnica el empleo de líneas sintéticas tanto nacionales como extranjeras con el fin de optimizar los rendimientos.

Para conseguir este objetivo, es decir obtener un híbrido comercial con características fijas y que sea continuamente mejorables, es necesario actuar sobre las poblaciones paternas, mejorándolas progresivamente.

De manera general lo esencial en las hembras reproductoras es que presenten una proliferada elevada hasta el destete y que los gazapos destetados tengan un crecimiento y desarrollo aceptable y veloz. Por otro lado, se debe tener en cuenta que el peso de estas hembras no conviene que sea muy elevado, puesto que tendrían problemas de adaptación al suelo de rejillas de las jaulas y necesidades de mantenimiento elevadas, para conseguir el mismo objetivo. Contrariamente a esto, interesa que los gazapos tras el destete crezcan lo más rápidamente y aprovechen eficazmente el pienso, para alcanzar el peso comercial pronto con bajos índices de conversión.

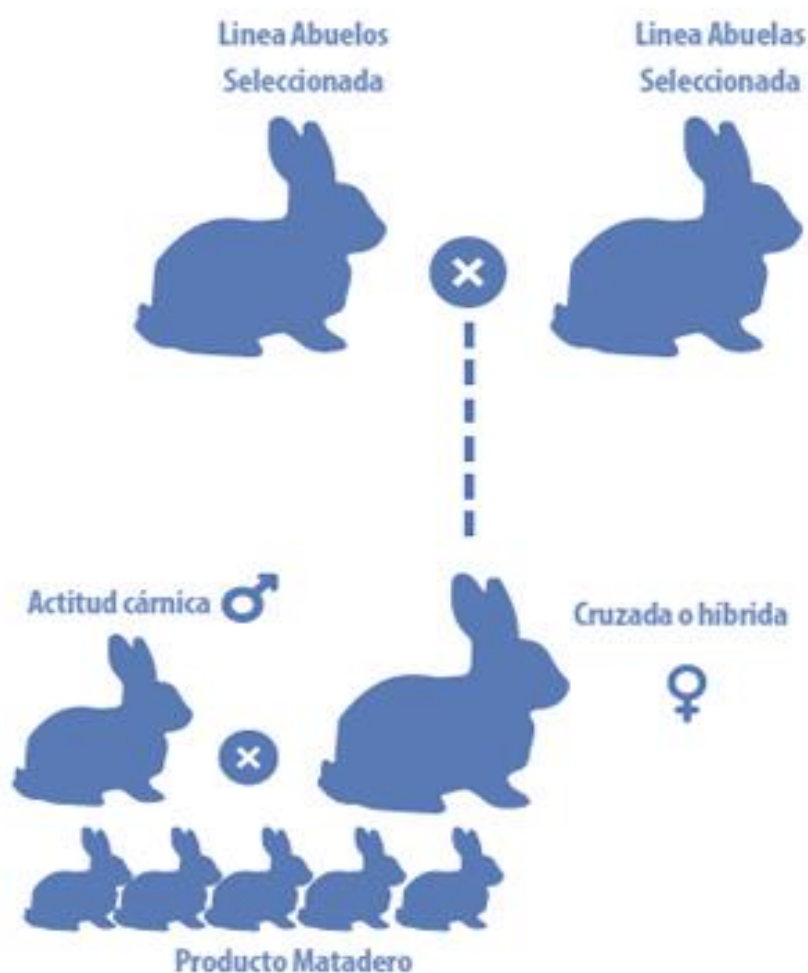
### 5.1. Cruzamiento

Desde el principio de los tiempos de la selección, y el progreso de mejora de las razas, líneas y estirpes, el cruzamiento ha sido la herramienta más utilizada. En concreto dentro de los cruzamientos los más extendidos son aquellos que a partir de dos razas. Estirpes o líneas seleccionadas producen híbridos simples o F1, es decir primera generación.

Normalmente la dificultad reside en que es complicado conjugar en una misma línea los caracteres deseables o buscados en las hembras y los que se requieren en los gazapos destinados al cebo, ya que normalmente incluso son contrarios. Por ello se recurre al cruzamiento a tres vías, el cual se va a explicar a continuación:

Este cruzamiento a tres vías, muy utilizado en la producción intensiva de conejo de carne, con el que se obtienen, en primer lugar, las hembras cruzadas como resultado de un primer cruzamiento entre dos líneas maternas, y en segundo lugar los gazapos de engorde, hijos de las hembras cruzadas y de machos de una línea paternal.

Para ilustrar mejor este cruzamiento se presenta la siguiente figura, *figura 7*. El primer paso es elegir las características o aptitudes que se desean obtener a nivel de la línea maternal, y como no existe una raza que englobe todas las características óptimas perseguidas, se desarrolla el primer cruzamiento, para así conseguirlas. Como se ha comentado, estas características, que son eficaces para la línea maternal, no lo son tanto para el cebo o engorde de los gazapos, por lo que se cruzan una segunda vez con una línea paternal que presente las características acordes al cebo o engorde. Obteniéndose al fin gazapos con las características óptimas para el engorde o cebo y a su vez gracias a las hembras cruzadas, se consigue mejorar los rendimientos de producción de los mismos.



*Ilustración 7: Cruzamiento de tres vías en cunicultura*

*Fuente: Mejora de la rentabilidad mediante el uso correcto de la genética, 2016.*

Sin embargo, este sistema también presenta limitaciones como por ejemplo que, aunque se obtengan muchos gazapos y con gran aptitud cárnica, estos gazapos son híbridos, por



lo que no se podrían utilizar como gazapos de autorreposición. Lo que llevado a la práctica significa que te condiciona el depender siempre de la obtención de las madres, o línea materna cruzada, y de su precio o disponibilidad.

El objetivo es claro, a través de este sistema de cruzamiento lo que se persigue es mejorar la productividad, aprovechando la especialización reproductiva y el crecimiento de las diferentes líneas, así como su vigor híbrido, o heterosis de los individuos cruzados y la ausencia de consanguinidad. Por ello, consecuentemente, el factor más importante de los programas de mejora genética en el conejo destinado a la obtención de carne, es la disponibilidad y selección continua de líneas especializadas, maternas y paternas, que son la base del cruzamiento triple o a tres vías.

De manera somera, las aptitudes que se persiguen en las reproductoras son de carácter reproductivo: fertilidad, prolificidad y capacidad lechera elevadas, pero también es importante la baja de tasa de muerte de tipo natural, mientras que en los gazapos las características buscadas son de carácter productivo: alta velocidad de crecimiento, bajo índice de conversión y elevado rendimiento en la canal. Por ello se habla casi en exclusiva del cruzamiento a tres vías, ya que son aptitudes incluso contrarias.

Las líneas se seleccionan en núcleos de selección o centros de selección destinados a este fin exclusivamente, y los progresos genéticos obtenidos se difunden por el sector siguiendo un esquema piramidal, en el que las abuelas producidas en estos núcleos de selección son enviadas a las granjas de multiplicación para obtener así las reproductoras cruzadas (primer cruzamiento), que se venderán a las explotaciones de cebo o de producción para una vez cruzadas con la línea parental (segundo cruzamiento) obtener los gazapos que se destinaran al matadero, una vez acaben la fase de cebo o engorde.

La manera de realizar la cubrición como se verá más adelante, de forma general, es la inseminación artificial, esta técnica se impuso en el modelo industrial de explotaciones cunícolas aproximadamente en los años 80, y ha evolucionado mucho. Las principales ventajas son: La reducción de espacio ocupado al no tener que tener machos en la explotación, mayores cubriciones en un día, homogenización que favorece el manejo, mayor porcentaje de éxito y menores costes y tiempos.

## 5.2. Cualidades de los reproductores

Aunque ya se han mencionado, se pretende entrar en más detalle, para así una vez conocidas perfectamente las cualidades que se recomiendan en los progenitores poder realizar una correcta selección de razas para el presente proyecto. En concreto se deben de conocer tanto las aptitudes requeridas por las hembras híbridas o hembras del primer cruzamiento, como las de la línea de machos del segundo cruzamiento.

También recordar, que, si se desea guardar animales nacidos en la propia granja para convertirse en futuros reproductores, el criterio básico a seguir es el de evitar la consanguinidad. Por ello lo primero a controlar es que los machos no puedan ser parientes de las hembras.

### 5.2.1. Selección de las hembras

Para evaluar la correcta capacidad reproductiva de la hembra, se deben considerar los siguientes parámetros, teniendo en cuenta que se obtengan los valores más altos en todos ellos:

- Fertilidad: El parámetro normal de fertilidad en conejas ronda el 82%, como media anual. Sin embargo, se observa una gran irregularidad a lo largo del año, por lo que es posible que existan épocas de fertilidades superiores al 90% y otras que difícilmente lleguen al 70%. En concreto la época de máxima problemática para este indicador suele producirse al final de los meses de verano, que son meses de mucho calor, debido principalmente a la falta de consumo de alimento que experimentan. Como ya se ha comentado el factor calor, afecta mucho a los conejos, debido a su falta de glándulas sudoríparas.
- Aptitudes maternas: Se debe mencionar varias aptitudes negativas de maternidad, la más grave es la aparición de casos de canibalismo por parte de algunas madres con sus gazapos, este hecho puede estar ligado a un carácter hereditario o bien a una falta de alimento o un ataque de estrés. También se suele dar el abandono de las crías o partos fuera del nido. Se debe realizar un mayor control sobre las crías si alguna de estas actitudes se detecta, pero si la hembra no desiste en su actitud se debe proceder a desecharla.



- El número de crías: Es uno de los factores productivos más importantes, es el carácter junto a la rusticidad o fortaleza que presente la hembra frente a las enfermedades y condiciones naturales por lo que se seleccionan las hembras principalmente. La media recomendable es de 8 crías por parto. Se presenta como un carácter de baja heredabilidad y que varía mucho de una raza a otra.
- El número de crías vivas: El valor máximo que se puede permitir de crías no vivas o crías nacidas muertas es de un 5% del total de los recién nacidos. Se trata de una característica o carácter que también se ve influenciado por la información aportada por el macho.
- El peso al nacer: Es un carácter muy ligado a la raza. El peso de los gazapos al nacer no puede ser inferior a 50 gramos, para que pueda desarrollarse con normalidad y si ya es inferior a 35 gramos, pueden presentar serios problemas de supervivencia.
- Peso a los 21 días: Esta característica indicará la productividad láctea de la hembra y sus características nutricionales, varía principalmente en función de la raza. La evolución de la coneja se produce a través de varias comprobaciones: verificando la homogeneidad de la camada, comprobando el peso de está y los pesos medios de las demás camadas de la explotación. A los 28 días se puede realizar otro control de peso, el peso medio por gazapo a esta edad debería ser superior a 600 gramos y los pesos medios de las camadas ser parecidos.
- Cantidad de gazapos destetados
- Intervalo entre dos partos: El tiempo que transcurre desde un parto hasta que la coneja, realiza el siguiente parto. Teniendo en cuenta que ocurren de manera simultánea, la cubrición y nueva gestación con la lactación del grupo de gazapos del primer parto. Lo que mejora eficientemente la producción, pero somete a un estrés biológico a la reproductora importante.
- Carácter tranquilo: Las hembras deben de poseer un carácter dócil y tranquilo, esta característica es importante para ayudar al manejo y traslado de las mismas. Además de ayudar a una importante labor de manejo como es la de adopción de gazapos de otras madres para homogenizar las camadas.
- Rusticidad: Es un factor ya comentado, y decisivo para la elección de la raza. Se deberá buscar una raza que se adapte fácilmente a las condiciones ambientales y de manejo a las que se van a someter en la explotación.

### 5.2.2. Selección de los machos

Como ya se ha comentado brevemente, el manejo reproductivo más extendido y utilizado en las explotaciones cunícolas de carácter industrial es la inseminación artificial. Este factor es clave a la hora de seleccionar la raza del macho, midiéndose principalmente las siguientes características claves:

- Índice de conversión: Entendemos el índice de conversión (IC) como los kilos de alimento necesarios para reponer un kilo de peso vivo. El valor medio más recomendable durante el periodo de engorde es de 3 a 3,5. Esto quiere decir un valor lo más bajo posible para obtener la mayor eficiencia en la fase de crecimiento, cebo o engorde.
- Rendimiento tras el sacrificio o rendimiento a la canal: Es la proporción entre el peso comercializado (incluyendo cabeza, hígado, riñones corazón...) y el peso vivo del animal. Esa relación se mide en tanto por 100 y debe estar cercana al 60%.
- La velocidad de crecimiento: Es decir el tiempo en nº de días que tarda el animal en llegar al tamaño y peso necesario para su sacrificio.
- Peso a los 70 días: Este tiempo se considera el normal para destinarse a su sacrificio, por lo que cuanto mayor peso presente a este tiempo mayores serán los beneficios.

### 5.3. Índices reproductivos

Ya ha quedado claro que las líneas de investigación que se llevan a cabo en la mejora genética del conejo intentan mejorar principalmente dos parámetros productivos: la productividad numérica de la coneja y el índice en el periodo de engorde del gazapo:

- La productividad numérica se expresa en N.º de gazapos/año, se puede mejorar aumentando el tamaño de la camada y disminuyendo los periodos improductivos de la hembra. Por ello los investigadores tienen puesta su atención en mejorar la tasa de ovulación, supervivencia prenatal, capacidad uterina, fertilidad y la longevidad de la hembra
- Índice de conversión, al ser menos medible porque se ve afectado por más caracteres de crecimiento, se aconseja la selección directa a través del consumo de pienso, ganancia diaria en engorde o peso a los 70 días.



Con todo ello se presentan, los índices demandados en las hembras y gazapos más habituales y los concreto utilizados o exigidos para esta explotación, ver *Parámetros e índices medios según diferentes autores, tabla 1 y tabla 2.*

Tabla 1: *Parámetros e índices medios según diferentes autores*

<i>Parámetro/productividad</i>	<i>Valores (1)</i>	<i>Valores (2)</i>	<i>Valores (3)</i>
<i>Viabilidad de los reproductores</i>			
Ocupación de las jaulas para hembras (%)	110-130	125	
Mortalidad mensual de hembras (%)	3-5		
Eliminación mensual de machos (%)	3-10		
Reposición anual de hembras (%)	100-130	120	
<i>Receptividad y fecundidad</i>			
Aceptación del macho por las hembras (%)	70-90		
Palpaciones positivas (%)	70-80		
<i>Fertilidad y ciclo reproductivo</i>			
Partos/cubrición efectiva (fertilidad, %)	65-80	74,0	
Nº de partos/jaula-hembra/año	7,5-9,5	8,3	
Intervalo entre partos (días)	49-38	54,7	
<i>Prolificidad y viabilidad perinatal</i>			
Nº de gazapos nacidos vivos/parto (prolificidad)	8-9		
Nº de gazapos nacidos vivos/jaula-hembra y año	52,5-85,5		
Nº de gazapos nacidos muertos/parto	0,5-1		
Gazapos nacidos muertos (mortinatalidad, %)	5-10		
<i>Viabilidad en lactancia</i>			
Mortalidad de gazapos hasta el destete (%)	10-15	12,8	
Nº de gazapos destetados/parto	6-8	7,7	
Nº de gazapos destetados/jaula-hembra y año	44-77	64,1	
Peso medio gazapos al destete con 35 días (g)	650-850		
<i>Peso y crecimiento en lactancia</i>			
GMD en camadas de 3 a 5 gazapos (g/día)			20-30
GMD en camadas de 6 a 8 gazapos (g/día)			17-20,5
Peso medio gazapos al destete con 35 días (g)	650-850		
Peso al destete (30 días) en camadas de 3-5 gazapos(g)			790-850
Peso al destete (30 días) en camadas de 7-8 gazapos(g)			590-625
<i>Cebo</i>			
Mortalidad durante el engorde (%)	2-9	7,7	
Nº de gazapos vendidos/jaula-hembra y año	40-75	58,7	
Aumento diario de peso hasta la venta (g)	36-38		
Peso vivo producido/jaula-hembra al año (kg)	80-157		
Índice de conversión global de la granja	3,5-4,5	3,7	
Índice conversión en cebo (kg pienso/kg aumento peso)	3-3,5		

(1) Adaptado de Real Escuela de Avicultura (2005)

(2) Ramon, Rafel y Piles (2003)

(3) González Redondo *et al.* (2000)

Fuente: *El conejo cría y patología, 1996.*



Tabla 2: Índices demandados en hembras reproductoras y gazapos respectivamente.

<i><b>ÍNDICES HEMBRAS REPRODUCTORAS</b></i>	<i><b>VALORES</b></i>
<i><b>Intervalo entre partos</b></i>	42 días
<i><b>Partos por coneja y año (365/42)</b></i>	8,7 partos/año
<i><b>Tasa de fertilidad media</b></i>	85 %
<i><b>Prolificidad media (conejos nacidos vivos /camada)</b></i>	9,7 conejos vivos/ camada
<i><b>Nacidos vivos/ jaula y año</b></i>	84,4 (8,7 x 9,7)
<i><b>Bajas de gazapos en lactación</b></i>	8 %
<i><b>Bajas de gazapos en cebo</b></i>	4 %
<i><b>Conejos vendidos /jaula y año</b></i>	63,07 (74,2 x 0,85)
<i><b>Conejos vendidos / año</b></i>	33.300 (528 madres)
<i><b>Conejos vendidos / semana</b></i>	640 (52 semanas)
<i><b>Índice global de transformación (kg pienso/kg gazapo)</b></i>	3,9
<i><b>ÍNDICES GAZAPOS</b></i>	<i><b>VALORES</b></i>
<i><b>Peso al nacimiento</b></i>	≥ 60 gr
<i><b>Destete</b></i>	32 días
<i><b>Periodo de cebo</b></i>	35 días
<i><b>Venta</b></i>	67 días
<i><b>Índice de transformación</b></i>	3,2
<i><b>Peso a la venta</b></i>	≥ 2 kg
<i><b>Rendimiento a la canal</b></i>	55 – 62 %
<i><b>Peso de la canal</b></i>	≥ 1,1 kg
<i><b>Calidad de la carne</b></i>	En textura, color y sabor
<i><b>Proporción carne/hueso y carne/grasa</b></i>	Buena
<i><b>Conformación y resistencia a enfermedades</b></i>	Buena

Fuente: Elaboración propia.

## 6. ELECCIÓN DE RAZAS PARA LA EXPLOTACIÓN

Antes de explicar la elección de las razas y sus motivos, se debe recordar la normativa sobre la ganadería en producción integrada, que marca las razas permitidas:

- Neozelandés
- California
- Híbridos de ambas razas o híbridos con gigante de España u otras razas

Por lo tanto, la toma de decisiones de raza queda simplificada. A continuación, se explica de manera somera, ya que se acometerá en mayor profundidad en el anejo de manejo, la selección de las razas y donde y como se elaboran:

### 6.1. Elección de la hembra (primer cruzamiento)

El primer cruzamiento, del que saldrá la hembra reproductora que se utilizaran en esta explotación será un híbrido de las dos razas por excelencia para la producción de carne de los últimos años, la California y Neozelandés. Ambas especies como ya se han descrito son razas de tamaño medio, creadas mediante selección genética. Este cruce se producirá en una explotación externa de selección de Aragón, la cual proveerá a la explotación semanalmente de hembras ya cruzadas.

La raza Neozelandés, se caracteriza por su excelente calidad maternal, docilidad con buena precocidad, así como una buena calidad peletera. Mientras que la California, aporta un gran rendimiento a la canal, así como una mayor prolificidad y adaptación a diferentes climas.

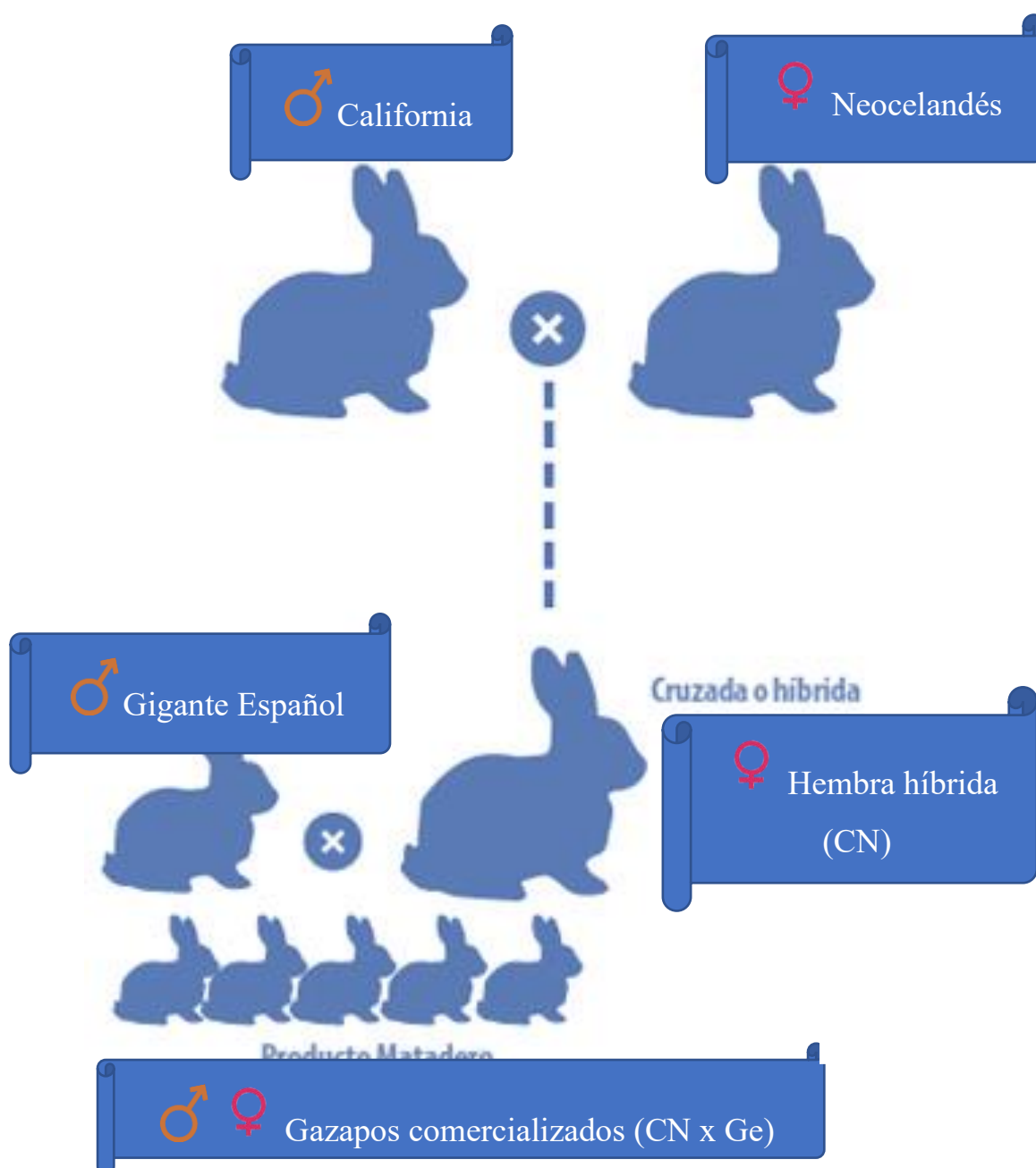
El índice de conversión a 2.200 gramos del cruce de estas razas, es de 3,10, siendo de los más bajos del mercado. Así como también es considerada como una de las que mayor valor económico presentan, debido a su índice de consumo igualmente reducido.

### 6.2. Elección del macho

El objetivo de este segundo cruzamiento es el de dotar a los gazapos resultante de las mejores características de engorde, por lo que se debe buscar las mejores en índices de transformación, rendimiento a la canal, calidad de la carne y velocidad de crecimiento. Por lo que la elección podría ser cualquier raza gigante como, por ejemplo, blanco, España o remendado.

En particular, como será una empresa externa, la encargada de realizar el cruzamiento a través de la inseminación artificial, se consultó con ella la elección, según la disponibilidad, el manejo y la calidad del semen, decretaron que la mejor era la raza Gigante Español, por lo que será le seleccionada para la presente explotación.

Una vez seleccionadas las razas, teniendo en cuenta que se espera obtener unos 66 conejos anuales por hembra reproductora, el cruce queda de la siguiente manera:



*Ilustración 8: Cruzamiento de tres vías particular de esta explotación*

*Fuente: Elaboración propia.*



## 7. CONCLUSIONES

El conejo común o europeo es el *Oryctolagus cuniculus*, pertenece a la familia *Leporidae* y al orden *Lagomorpha*. Esta familia engloba a más de 40 especies. Es un animal de pequeño tamaño, cuerpo simétrico y alargado. Su cabeza es pequeña, troncocónica y está provista de dos grandes pabellones auriculares móviles u orejas.

Existen multitud de posibilidades para clasificar la multitud de razas de conejos que existen, pero desde un punto de vista industrial, los conejos se pueden agrupar en tres grupos de razas: Las gigantes, las medianas y las pequeñas. Pero para la cunicultura en producción integrada solo se pueden utilizar unas razas específicas, en concreto solo 2 razas para las líneas puras y se permite el cruce con alguna raza gigante:

- *Gigante de España*: Destaca por su crecimiento rápido, con buenos índices de transformación, alta calidad y rendimiento de la canal
- *California*: Es el máximo exponente de aptitud cárnica. Pero posee un temperamento muy nervioso.
- *Neozelandés*: Seleccionada por sus grandes aptitudes, prolificidad, aptitud maternal, precocidad...

El tiempo ha demostrado que lo que realmente funciona en cunicultura para producción de carne es lo que se conoce como como cruzamiento a tres vías. Primero se realiza un primer cruzamiento entre dos líneas seleccionadas, según criterios puros de maternidad, para conseguir una coneja reproductora óptima. Mientras que en el segundo cruzamiento se busca características óptimas para el engorde y el crecimiento.

Centrado el punto ya en el presente proyecto y conociendo la normativa y el objetivo se deciden ya las siguientes cuestiones en cuenta a lo que se refiere a la base animal que se utilizará en esta explotación:

- Se van a utilizar únicamente las razas permitidas por la legislación de la producción integrada: *California*, *Neocelandés* y *Gigante español*.
- La explotación no va a ser de ciclo completo, sino que se van a adquirir en una explotación de multiplicación, que asegure las condiciones de producción integrada, las futuras reproductoras. Estas serán híbridas de una línea paternal *California* y una materna *Neocelandés*.

- El segundo cruzamiento si se realizará in situ en la explotación a través de inseminación artificial con dosis de la raza Gigante español aportadas por una explotación de multiplicación. Por lo tanto, no habrá machos en esta explotación.

Con estas decisiones se persigue reducir el manejo y complicación que implica el ciclo completo en las explotaciones cunícolas además de asegurarse una seguridad genética en todo el proceso.

Por último, se recogen en la tabla 2, todos los índices que se esperan obtener en los dos tipos de animales que estarán presentes en la explotación:

- Reproductoras: Híbridas de California x neozelandés
- Gazapos comercializados: CN x Gigante español

*Tabla 3: Índices demandados en hembras reproductoras y gazapos respectivamente.*

<b>ÍNDICES HEMBRAS REPRODUCTORAS</b>	<b>VALORES</b>
<i>Intervalo entre partos</i>	42 días
<i>Partos por coneja y año (365/42)</i>	8,7 partos/año
<i>Tasa de fertilidad media</i>	85 %
<i>Prolificidad media (conejos nacidos vivos /camada)</i>	9,7 conejos vivos/ camada
<i>Nacidos vivos/ jaula y año</i>	84,4 (8,7 x 9,7)
<i>Bajas de gazapos en lactación</i>	8 %
<i>Bajas de gazapos en cebo</i>	4 %
<i>Conejos vendidos /jaula y año</i>	63,07 (74,2 x 0,85)
<i>Conejos vendidos / año</i>	33.300 (528 madres)
<i>Conejos vendidos / semana</i>	640 (52 semanas)
<i>Índice global de transformación (kg pienso/kg gazapo)</i>	3,9

<i>ÍNDICES GAZAPOS</i>	<i>VALORES</i>
<i>Peso al nacimiento</i>	$\geq 60$ gr
<i>Destete</i>	32 días
<i>Periodo de cebo</i>	35 días
<i>Venta</i>	67 días
<i>Índice de transformación</i>	3,2
<i>Peso a la venta</i>	$\geq 2$ kg
<i>Rendimiento a la canal</i>	55 – 62 %
<i>Peso de la canal</i>	$\geq 1,1$ kg
<i>Calidad de la carne</i>	En textura, color y sabor
<i>Proporción carne/hueso y carne/grasa</i>	Buena
<i>Conformación y resistencia a enfermedades</i>	Buena

# **ANEJO VI:**

# **BIENESTAR ANIMAL**





## ÍNDICE:

ÍNDICE DE TABLAS:.....	4
ÍNDICE DE FIGURAS: .....	4
1. CONCEPTO DE BIENESTAR.....	5
1.1. Introducción .....	5
1.2. Definición de bienestar .....	6
1.3. Normativa general.....	8
1.4. Normativa específica en cunicultura.....	10
1.4.1. Condiciones higiénico sanitarias .....	11
1.4.2. Condiciones de las construcciones e instalaciones.....	12
1.4.3. Condiciones de ubicación.....	13
1.4.4. Identificación y registro de los animales de la especie cunícola .....	13
1.4.5. Tratamientos medicamentosos .....	13
2. NECESIDADES DE LOS CONEJOS .....	14
2.1. Emplazamiento y orientación de la explotación .....	15
2.2. Temperatura .....	18
2.3. Humedad del aire .....	20
2.4. Gases deletéreos y polvo ambiental.....	21
2.5. Velocidad del aire .....	21
2.6. Iluminación .....	22
2.7. Ruido.....	22
3. EQUIPAMIENTO O UTILLAJE.....	23
3.1. Jaulas.....	23
3.1.1. Modelos .....	24
3.1.2. Materiales .....	24

3.1.3.	Disposición .....	25
3.1.4.	Justificación del uso de jaulas .....	32
3.2.	Alimentación.....	34
3.2.1.	Instalaciones y equipos .....	34
3.2.2.	Comederos .....	35
3.3.	El Agua .....	36
3.3.1.	Calidad.....	37
3.3.2.	Instalaciones y equipos .....	38
4.	CONTROL AMBIENTAL.....	44
4.1.	Aislamiento térmico.....	44
4.2.	Ventilación.....	46
4.2.1.	Ventilación natural o estática .....	46
4.2.2.	Ventilación forzada o dinámica .....	50
4.3.	Refrigeración .....	52
4.3.1.	Nebulización.....	52
4.3.2.	“Cooling”.....	53
4.4.	Calefacción .....	55
5.	INDICADORES DE BIENESTAR EN ANIMALES.....	59
5.1.	Indicadores basados en el animal.....	59
5.1.1.	Indicadores fisiológicos.....	59
5.1.2.	Indicadores de comportamiento .....	60
5.1.3.	Indicadores de salud .....	60
5.1.4.	Indicadores de producción.....	61
5.2.	Indicadores basados en la interacción humano y animal.....	61
6.	CONCLUSIONES.....	62

## ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1: Requisitos ambientales en los alojamientos cunícolas: maternidad y engorde	15
Tabla 2: Temperaturas óptimas, y críticas en conejos (°C) .....	20
Tabla 3: Densidades de población en jaulas según varios autores. ....	23
Tabla 4: Tipos de bebederos utilizados en cunicultura .....	43
Tabla 5: Caudales y velocidades de aire requeridos en conejos.....	51
Tabla 6: Ventajas y desventajas de las diferentes fuentes de calor en sistemas de calefacción .....	57

## ÍNDICE DE FIGURAS:

Ilustración 1: Orientación de la nave (climas cálidos) y cortavientos naturales. ....	17
Ilustración 2: Disposición de un piso o “flat-deck en una explotación real .....	26
Ilustración 3: Opciones en batería de 2 pisos en explotaciones reales. ....	28
Ilustración 4: Jaulas polivalentes para la zona de maternidad.....	30
Ilustración 5: Jaulas de la zona de engorde o cebo.....	31
Ilustración 6: Bebederos más utilizados en cunicultura: Cazoleta y de chupete.....	43
Ilustración 7: Sistema de ventilación natural con salida por chimenea. ....	47
Ilustración 8: Ventilación estática en invierno y verano. ....	49
Ilustración 9: Sistema de nebulización. ....	52
Ilustración 10: Módulos de refrigeración de tipo “cooling” .....	54
Ilustración 11: Sistemas de calefacción: aerotermos y caldera de biomasa .....	58

## 1. CONCEPTO DE BIENESTAR

### 1.1. Introducción

La búsqueda de la rentabilidad en las explotaciones ganaderas en general, se ha basado en la implantación de profundos cambios en los sistemas de producción que han implicado la tecnificación de las granjas y la introducción de razas cada vez más productivas y sensibles. El caso del sector cunícola no es diferente, por lo que la evolución, como se vio en el anejo I, ha variado la imagen de las explotaciones tradicionales o familiares a grandes explotaciones industriales intensivas, donde la producción y la rentabilidad son las que marcan el camino a seguir. Es decir, se ha evolucionado hacia la intensificación ganadera masiva.

Esta realidad ha repercutido directamente y de manera importante en el bienestar animal, a su vez y de manera indirecta en el medioambiente y, por último, también en las condiciones laborales de los ganaderos. Sin embargo, a la par que esta evolución y tecnificación de las explotaciones que apareció a partir del siglo XX, también ha aumentado la preocupación social hacia las consecuencias negativas derivadas de la intensificación agroganadera, sobre todo en los últimos 25-30 años. Estas preocupaciones se han visto reflejadas en nuevas políticas comunitarias que ha desarrollado diferentes normas y leyes referentes a: condiciones de las ayudas, autorizaciones ambientales integradas, campañas de sensibilización y formación, el bienestar animal en general....

Enmarcado en todos estos conceptos, resalta las condiciones ambientales de las explotaciones ganaderas, ya que representan un indicador clave tanto en el bienestar animal como en el confort del ganadero, así como una posible contaminación atmosférica o del entorno que rodea a la explotación. Por ello el entorno que va a rodear al animal en cuestión, es de gran importancia para el correcto desarrollo de sus funciones, sobre todo en cuanto a producción y rendimiento se refiere. Condiciones ambientales adversas para el animal, pueden desencadenar trastornos en la conducta, cambios fisiológicos importantes, reducción de la producción y además peor calidad.

Con ello, aunque todavía no se ha regulado los parámetros ambientales mínimos que se deben cumplir para cada tipo de especie, si que existen numerosos estudios que establecen las recomendaciones para las principales especies utilizadas en ganadería.

## 1.2. Definición de bienestar

El bienestar animal, es un término ambiguo, que posee varias definiciones, ya que es un concepto amplio y que engloba varias ideas y aspectos. Una de las más completas que se encuentran es del Código Sanitario para los Animales Terrestres de la OIE y dice así: “Un animal está en buenas condiciones de bienestar si está sano, cómodo, bien alimentado, en seguridad, puede expresar formas innatas de comportamiento y si no padece sensaciones desagradables de dolor, miedo o desasosiego.” Esta definición es la que mejor engloba los tres elementos que son comunes a todas las definiciones encontradas, según Fraser et al., 1997:

- El funcionamiento adecuado del organismo: lo que entre otras cosas supone que los animales deben estar sanos y bien alimentados.
- El estado emocional del animal: incluyendo la ausencia de emociones negativas tales como el dolor o miedo crónico.
- La posibilidad de expresar algunas conductas normales propias de su especie

En 1993, se elaboró un principio de las cinco libertades, por FAWC, el consejo de Bienestar Animal para Granjas del Reino Unido, por el cual el bienestar de una animal queda garantizado si se cumplen 5 requisitos imprescindibles que son los siguientes:

- Libres de hambre y sed: no pasar hambre ni sufrir malnutrición asegurando acceso a agua fresca y una dieta adecuada.
- Libres de incomodidad térmica y física: facilitando en todo momento un ambiente adecuado que incluya protección y áreas confortables de descanso.
- Libres de dolor, daño y enfermedad: no sufrir dolor, heridas ni enfermedades mediante la prevención, el diagnóstico rápido y el tratamiento especializado.
- Libres de poder expresa un comportamiento innato: facilitando suficientes espacios, infraestructuras adecuadas, compañía de animales de su misma especie, facilitar la interacción.
- Libres de miedo y estrés: asegurar condiciones que eviten el sufrimiento emocional. El estrés se genera por la incapacidad para adaptarse a las demandas de su propio ambiente. Cuando se produce un factor estresante, el animal manifiesta un comportamiento diferente, intentando corregir o aliviar el factor que le está produciendo estrés. Normalmente se ve inmediatamente reflejado en la



producción y si el estrés persigue, podría desencadenar enfermedades. Los conejos en particular son animales muy sensibles al estrés y que en todo momento se encuentran inseguros y en alerta. Llegando a padecer estrés por cualquier estímulo que pueda presentarse en su vida cotidiana.

Estos principios, se han utilizado de base para muchas de las leyes de protección de los animales a nivel europeo, y en otras partes del mundo. Pero presentan dos problemas: En primer lugar, resulta en ocasiones excesivamente genérico. El segundo problema es que algunas del cinco libertades o principios se superponen entre ellas.

Para solucionar estos problemas, se realizaron varias propuestas diferentes a las 5 libertades, de entre ellas destaca la propuesta de valoración del bienestar animal del proyecto Welfare Quality®. El proyecto Welfare Quality® es un proyecto de investigación de la Unión Europea que se inició en mayo del 2004 y tuvo una duración de cinco años. En el proyecto participaron más de 40 instituciones científicas de quince países distintos. Uno de los objetivos del proyecto fue poner a punto un sistema de valoración del bienestar animal que sea aceptado por la Unión Europea. Cabe destacar que los protocolos Welfare Quality® incluyen mayoritariamente medidas basadas directamente en los animales, a diferencia de otros protocolos que incluyen básicamente medidas basadas en el ambiente.

Estos protocolos se resumen en 12 criterios, agrupados por los términos a los que prestan atención:

- Alimentación:
  - Ausencia de hambre prolongada
  - Ausencia de sed prolongada
- Alojamiento:
  - Confort en relación al descanso
  - Confort térmico
  - Facilidad de movimiento
- Estado sanitario
  - Ausencia de lesiones
  - Ausencia de enfermedad

- Ausencia de dolor causado por prácticas de manejo tales como la castración, el corte de cola, el descornado....
- Comportamiento:
  - Expresión de un comportamiento social adecuado, de forma que exista un equilibrio entre los aspectos negativos (la agresividad y violencia, por ejemplo) y positivos.
  - Expresión adecuada de otras conductas, de forma que exista un equilibrio entre los aspectos negativos (estereotipias, por ejemplo) y los positivos.
  - Interacción adecuada entre los animales y los cuidadores, de forma que los animales no muestren miedo hacia las personas.
  - Estado emocional positivo.

Antes de comenzar a explicar las normativas de carácter general y específicas para las explotaciones cunícolas, destacar que el cumplimiento del bienestar animal no solo se debe contemplar como una obligación a cumplir por temas normativos o legislativos, sino que se debe comprender como una herramienta más para obtener mejores rendimientos y de mayor calidad. Ya que a mayor bienestar del animal, mayores producciones y mejores parámetros de calidad registrarán.

### **1.3. Normativa general**

La ley 32/2007, de 7 de noviembre, que establece las normas básicas para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio. Se basa y amplía el Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo (que fue modificado posteriormente el 27 de abril de 2001 por el R.D. 441/2001). Esta normativa contempla una serie de aspectos relativos al bienestar animal a cumplir por todas las explotaciones ganaderas. Los más importantes son:

En cuanto a personal se refiere:

- La explotación debe disponer de la cantidad suficiente de personal debidamente formado para llevar a cabo todas las tareas que la explotación demande para su correcto manejo.
- Se debe considerar la medida de animales por unidad de trabajo humano, como medición de este aspecto.



Sobre el control del ganado por parte del ganadero:

- Inspección de todos los animales al menos una vez al día, con iluminación suficiente y apropiada.
- Los animales enfermos detectados deberán ser tratados de forma inmediata y en caso necesario se aislarán en enfermería.

Documentación necesaria:

- Se deberá tener un Registro completo de los tratamientos (fecha, medicación, animal...) y un registro de las altas y bajas de animales en la explotación.

Sobre los edificios:

- Las superficies en contacto con los animales deben poder limpiarse y desinfectarse a fondo sin presentar problemas.
- Los elementos constructivos y equipamientos empleados no deben presentar bordes afilados o salientes que puedan originar heridas a los animales.
- Confort ambiental: Las condiciones del ambiente deben mantenerse dentro de los límites permitidos según la especie y no deben nunca ser perjudiciales para los animales. Los parámetros más utilizados para medir la calidad del ambiente son:
  - o Temperatura ambiente y oscilación diaria
  - o Renovación, calidad y velocidad a nivel de los animales del aire
  - o Concentraciones máximas de amoníaco, sulfhídrico, polvo en suspensión
  - o Humedad relativa e iluminación correctas.

Se debe vigilar y controlar los equipos automáticos:

- Distribución automática de piensos (silos, motores, comederos, tolvas...)
- Distribución automática del agua
- Bebederos automáticos
- Equipos de ventilación forzada
- Equipos de ventilación estática

Se debe intentar fomentar la libertad de movimiento de los animales:

- No se limita la libertad de movimiento de manera que se les cause sufrimiento o daños innecesarios.

- Se les proporcionará un espacio adecuado a sus necesidades fisiológicas y etológicas. Según la especie, por ejemplo, los conejos y gallinas suelen encontrarse en jaulas, se deberá dotar mínimo del espacio marcado en la legislación.

Se debe considerar sistemas de alarmas y seguridad de la ventilación instalada.

En cuanto a la alimentación:

- Los animales deberán recibir una alimentación sana y suficiente, adecuada a sus necesidades fisiológicas y productivas. Teniendo en cuenta su edad y fase.
- Se alimentarán mínimo una vez al día, y todos los animales deben tener acceso al alimento al mismo tiempo.

Sobre el suministro de agua:

- Los Animales deben de tener acceso a agua en cantidad suficiente y de calidad óptima.
- Se debe además asegurar su suministro en caso de fallo de abastecimiento.

Riesgo de contaminación de alimentos:

- Los instrumentos y maquinaria utilizada en el suministro de alimento y agua, se deben concebir, diseñar, construir y ubicar de tal manera que se reduzca al máximo la posibilidad de contaminación de los mismos.

#### **1.4. Normativa específica en cunicultura**

En todo lo referido a las explotaciones cunícolas y el bienestar animal, se establece en el Real Decreto 1547/2004 de 21 de octubre, que establece las condiciones mínimas que se deben reunir en las explotaciones cunícolas. Tales como: medidas de ordenación zootécnica y sanitaria, incluidas las condiciones mínimas de ubicación, registro, infraestructura zootécnica, sanitaria y de equipamientos que permitan un eficaz y correcto desarrollo de la actividad ganadera, conforme a la normativa vigente en materia de higiene, sanidad animal, identificación y registro, bienestar animal y medio ambiente.

Por lo que se desarrolla a continuación un resumen de las principales condiciones mínimas que estipula dicho Real Decreto, y que marcan los pasos a seguir para establecer la explotación cunícola objeto de este proyecto.

Además de estas condiciones mínimas se debe de tener en cuenta, la excepcionalidad del presente proyecto y su destino hacia la producción integrada, por lo que en algún caso esas restricciones serán mayores, según se han presentado en el Anejo III, en concreto la normativa del Decreto Foral 253/2002, de 16 de diciembre, por el que se regula la producción ganadera integrada, establece que el Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación aprobará los reglamentos técnicos específicos que sean precisos, en los que se establecerán los requisitos necesarios para la consideración de la producción ganaderos como 'producción ganadera integrada' y en los que se contemplarán las prácticas obligatorias, aconsejadas y prohibidas.

#### **1.4.1. Condiciones higiénico sanitarias**

- Se deberá de contar con un programa sanitario básico, aprobado por la autoridad competente y supervisado en su aplicación por un veterinario autorizado, contemplando las siguientes actuaciones:
  - o Programa de control, al menos frente a las enfermedades infectocontagiosas.
  - o Control frente a parasitosis y enfermedades micóticas.
  - o Cumplimentar el Código de Buenas Prácticas higiénicas, con especial atención de las medidas de bioseguridad que se comentarán en el siguiente anejo. Estas deben incluir un programa de limpieza, desinfección, desinsectación, desratización o bien propio o bien subcontratado a una empresa externa.
  - o Un programa de eliminación higiénica de cadáveres y otros subproductos animales no destinados a consumo humano.
  - o Formación básica en bienestar animal y bioseguridad para los operarios de la explotación.
- Será de obligado cumplimiento que después de cada traslado o de la salida de cada grupo de animales, o al terminar un ciclo de producción, se realice una práctica de limpieza y desinfección total, de los cubículos, material de producción (jaulas, comederos, bebederos, nidales...). Cuando sea posible se realizará un vaciado sanitario completo.
- Se debe llevar un eficaz control sobre las visitas, teniendo que registrarse y documentarse.

- Tener actualizado el libro de tratamientos donde aparecerá la información relativa a los tratamientos medicamentosos, incluidos los que se suministren a través del pienso, y las pautas vacunales.
- Se adoptarán las medidas necesarias para garantizar la correcta gestión de los animales muertos y otros subproductos animales no destinados al consumo humano.

#### **1.4.2. Condiciones de las construcciones e instalaciones**

- El emplazamiento de la explotación debe ser correctamente cercado, aislándose del exterior, disponiendo de sistemas efectivos que protejan a los animales en todo momento. Dentro de la medida que sea posible, se debe evitar el contacto con insectos y otros posibles vectores de transmisión de enfermedades.
- Contar con instalaciones y equipos específicos en los accesos a la explotación con el objetivo de asegurar una limpieza y desinfección eficaz. Sobre todo, de las ruedas y los bajos de los vehículos que entren, ya que pueden ser vectores de transmisión de enfermedades. En cuanto a las visitas se dispondrá de material adecuado de fácil limpieza o de un solo uso.
- Las jaulas que se utilicen como medio para el traslado de los animales, debe ser de materiales que favorezcan su limpieza y desinfección posterior a su uso. También se contemple materiales de un único uso.
- El diseño, utillaje y equipos implicados en la explotación deben diseñarse, comprarse y organizarse de manera que se facilite en todo momento la realización de una eficaz limpieza, desinfección, desinsectación y desratización completas o parciales.
- Un punto muy importante es la gestión de los estiércoles y purines, y demás residuos que se producen durante el manejo de una explotación, las explotaciones deberán de disponer de una fosa o estercolero impermeabilizado, que evite totalmente la posibilidad o riesgo de infiltración y su posterior contaminación del terreno o aguas superficiales próximas o subterráneas. Por ello se deberá diseñar un correcto sistema de recogida de los purines y lixiviados y su almacenaje con capacidad para permitir una correcta gestión de los mismos.
- Contará con un lazareto o medios adecuados para la observación y control de animales enfermos o sospechosos de enfermedad contagiosa. La cuarentena de

estos animales se podrá realizar en estas instalaciones siempre y cuando estén vaciadas y hayan pasado el pertinente vacío sanitario y desinfección.

- Las operaciones de abastecimiento, carga y descarga de los animales, retirada de estiércoles y purines, y recogida de animales muertos se deben intentar realizarse desde la parte externa a la explotación.

#### **1.4.3. Condiciones de ubicación**

Como ya se han detallado en el anejo II y se ha comprobado que se cumplen no se entrará en más detalle en este apartado. Solo recordar que se deben cumplir todas las distancias mínimas que se establecen en la norma respecto a todo tipo de edificio o lugar, con el fin de evitar la difusión de enfermedades infecto-contagiosas.

#### **1.4.4. Identificación y registro de los animales de la especie cunícola**

Los métodos de identificación más habituales y que recomienda la normativa son los siguientes:

- Los reproductores se marcarán con un crotal auricular o un tatuaje en la oreja. En el caso de realizar inseminación artificial solo las reproductoras hembra serán las presenten en la explotación.
- Los no reproductores abandonarán la explotación en jaulas selladas con precintos e irán destinados a matadero, una vez finalizado el periodo de cebo o engorde. Dichos Precintos llevarán la marca de trazabilidad que identifique todos los datos relacionados con los animales y la explotación de origen.

En cuanto al registro general de explotaciones:

- Se debe contener la capacidad máxima de la explotación, desglosándose por machos reproductores, hembras reproductoras, animales de engorde, animales de reposición (hembras y machos) y otros animales que no se correspondan con estas categorías.
- Debe estar disponible y actualizado en todo momento, para cualquier inspección o auditoria.

#### **1.4.5. Tratamientos medicamentosos**

- Al igual que con el registro, se debe llevar a cabo y mantener actualizado un libro que registre todo tipo de tratamiento medicamentoso.



- En cuanto a la prevención, control y tratamiento de enfermedades infectocontagiosas y parasitarias, solo estará permitido el uso de medicamentos farmacológicos o inmunológicos con autorización de comercialización de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios o de la Agencia Europea del Medicamento.

Recordar, por último, que existe particularidades de mayor restricción en el caso de la protección integrada, que ya se han comentado en el anejo III, y que se tendrán en cuenta en los anejos sucesivos.

## 2. NECESIDADES DE LOS CONEJOS

Para el correcto diseño de una explotación cunícola debe tenerse en cuenta y conocer perfectamente las necesidades de la especie, ya que, con ellas, se podrá cuantificar, dimensionar y diseñar los diferentes tipos de alojamiento, instalaciones y equipos a utilizar correctamente.

En la situación de confinamiento en la que se encuentran los animales, es el hombre el que debe comprometerse a aportar unas condiciones ambientales optimas y de calidad que garanticen el bienestar y el correcto rendimiento en cuanto a producción se refiere. Por ello, el conocimiento de las condiciones ambientales y el confort ambiental en el que deben vivir los animales se torna de vital importancia.

Los conejos, como ya se ha ido adelantando en algún punto, requieren unas condiciones climáticas de temperatura, humedad, aire circulante, iluminación..., mínimas que quedan recogidas en la siguiente tabla, teniendo en cuenta los dos tipos de animales que se encuentran en la explotación. Ya que como es lógico, estas condiciones serán diferentes según el tipo de animal, en el caso particular de la explotación objeto de este proyecto: entre maternidad (hembras reproductoras) y el engorde (gazapos destinados a la venta). Para ello ver *Tabla 1*. Los datos son extraídos de los diferentes estudios elaborados por Ferré, 1996; Lebas et al., 1996; Ferré y Rossel, 2000; Real Escuela de Avicultura, 2005 y Villagrà et al., 2004. Como se observa los datos son muy parecidos para ambos tipos de animal, encontrándose las principales diferencias en los parámetros de temperatura y caudal de ventilación. Siendo la temperatura mayor y la ventilación menor para el engorde.

Tabla 1: Requisitos ambientales en los alojamientos cunícolas: maternidad y engorde

<i>Parámetros</i>	<i>Maternidad</i>	<i>Engorde</i>
<i>Temperatura (°C)</i>	16 -20	19-22
<i>Humedad relativa (%)</i>	60-70	60-70
<i>Caudal de ventilación (m³/h/kg PV):</i>		
- <i>Temperatura nave 10 a 24 °C</i>	2-6,5	1-5,5
- <i>Temperatura nave 25 a 36 °C</i>	7-10,5	6-9
<i>Velocidad máxima del aire (m/s):</i>		
- <i>Temperatura nave 10 a 24 °C</i>	0.05-0,30	0.05-0,30
- <i>Temperatura nave 25 a 36 °C</i>	0,30-0,60	0,30-0,60

Fuente: Elaboración propia.

Comentar la importancia de la temperatura como ampliaremos a continuación, ya que el conejo es un animal que presenta problemas para su regulación, sobre todo para temperaturas altas al no contar con glándulas sudoríparas.

## 2.1. Emplazamiento y orientación de la explotación

Los conejos son animales muy temerosos y asustadizos, al que la presencia de personas, animales o ruidos extraños les provoca desasosiego, cambio de comportamiento, les quita el apetito o incluso pueden estimular el canibalismo de las hembras hacia sus gazapos. Pero, por el contrario, son capaces de acostumbrarse a la presencia de humanos, ruidos familiares como el ventilador, el abrir de las jaulas o el ruido de las tolvas de alimentación.

Comentados ya con anterioridad la elección de la ubicación sometida a condiciones de normativa, legislación, infraestructuras, peticiones del promotor... Se van a comentar las condiciones óptimas en cuanto a el bienestar de los animales:

Se deben buscar terrenos de fácil acceso, en lugares tranquilos, protegidos de los vientos fuertes y bien drenados, evitando:

- Obstáculos excesivamente cercanos que eviten la correcta ventilación natural.



- Colinas muy expuestas a los vientos que puedan producir un exceso de entrada de aire en la nave.
- Lugares encajonados: que no aporten suficiente iluminación, ventilación, que sen muy húmedos o calurosos.

La orientación del alojamiento está condicionada por el clima dominante de la zona o región. Como norma general se debe buscar aprovechar el calor del sol durante el invierno, pero evitar la insolación excesiva durante el verano. Para ello, una correcta elección de la orientación de la nave es de especial importancia. Sobre todo, si además se cuenta con ventilación natural o estática.

En principio, es aconsejable disponerla en sentido perpendicular a los vientos dominantes, así se asegura una correcta ventilación natural y evitas la aparición de turbulencias. Por lo tanto, a no ser que los vientos dominantes impongan una ley más estricta, en zonas cálidas como se ha comentado de la zona de Cascante, el eje longitudinal de las naves se dispone en dirección E-O, para conseguir que:

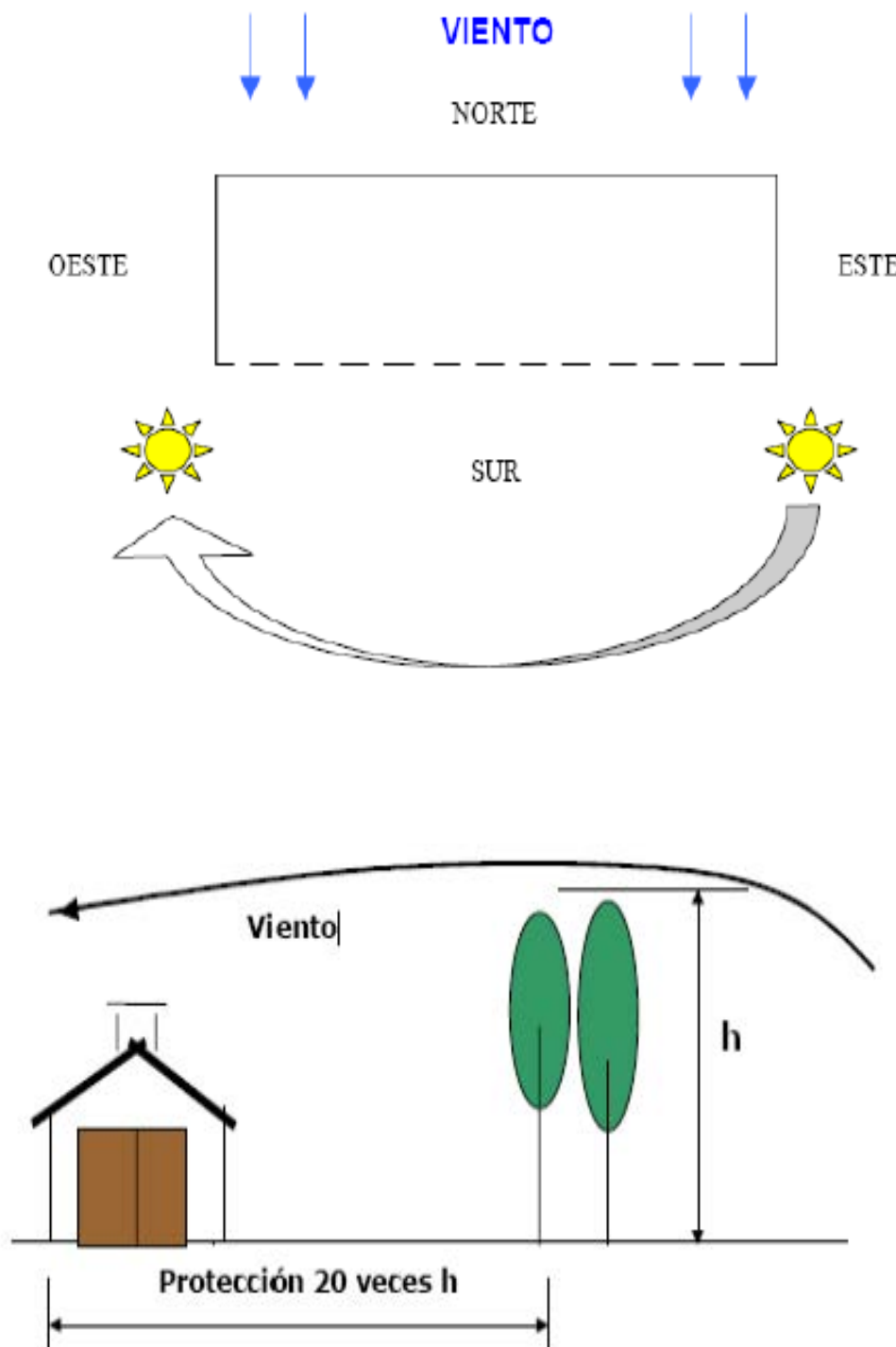
- La superficie expuesta al Oeste sea la mínima posible, ya que es en ella, donde el viento de bochorno en verano más la insolación golpean fuerte.
- En la fachada con orientación Sur el sol durante el invierno penetrará bien por los ventanales laterales, secando las camas y aumentando el confort de los animales. Mientras que, en verano, el alero de la nave, podrá actuar de quitasol, protegiendo a los animales de una insolación directa.
- Por último, al contar con fachada norte, sur, es decir una fría una caliente, se favorece el proceso natural de ventilación.

En el caso contrario, es decir climas extremadamente fríos, la orientación se desplaza 90°, colocando la disposición longitudinal de la nave en N-S.

Una opción interesante que está muy extendida es la de facilitar la ventilación natural con la colocación de cortavientos o barreras naturales que reduzcan las pérdidas energéticas por ventilación, ya que la estructura además de estar menos expuesta a los vientos, también les aporta mayor superficie de sombra en verano. En concreto para naves con sistemas de ventilación natural, se recomienda una plantación vegetal donde la permeabilidad sea aproximadamente del 50%, ofreciendo así una protección a los vientos de unas 20 veces la altura de la plantación.



Para comprender mejor estos conceptos, ver *Figura 1*.



*Ilustración 1: Orientación de la nave (climas cálidos) y cortavientos naturales.*

*Fuente: Imágenes de Google.*

## 2.2. Temperatura

Como ya se ha destacado anteriormente, la temperatura es el factor más importante relacionado con el confort ambiental para los conejos.

Esta realidad se debe a que los conejos son homeotermos, es decir, que deben mantener la temperatura corporal dentro de un margen estrecho de variación, lo que les obliga a mantenerse en un continuo equilibrio térmico, entre el calor que producen o adquieren del medio que les rodea y el que pierden hacia el exterior. En el momento que el conejo nota que la temperatura del ambiente varía con la de su organismo se inician procesos de regulación de la temperatura (convección, conducción, radiación, o evaporación entre otros.).

Por lo tanto, suministrar las condiciones ambientales idóneas es clave para expresar el máximo potencial en los conejos, y así no gasten energías ni esfuerzos en iniciar esos procesos de regulación de la temperatura, ya que la pérdida de energía suministrada por los alimentos en estos procesos reduciría la eficiencia y en sí la producción.

La franja o margen estrecho de variación de los animales, se conoce como zona de neutralidad térmica ambiental, es en la cual no se destina ningún esfuerzo a los mecanismos termorreguladores para mantener la temperatura corporal. Es decir, en esa franja de temperatura, el conejo no lucharía ni contra el frío ni contra el calor, por lo que la energía se destinaría entera a la producción. Dentro de esta zona de neutralidad, se encuentra la temperatura óptima, en la cual los animales consiguen los mejores resultados técnicos-económicos para la explotación, como pueden ser: mejores crecimientos, mejores índices de conversión o mejores porcentajes de aumentos de músculo.

Para delimitar esta zona térmica de neutralidad, se utilizan las temperaturas críticas inferior y superior:

- Temperatura crítica inferior (TCI): Temperatura mínima a la que no se ve afectada la producción o crecimiento. Por debajo de la misma el conejo debe desviar parte de la energía para luchar contra ese frío. Lo que reduce su actividad productiva a pesar de aumentar el apetito.
- Temperatura crítica superior (TCS): Temperatura máxima que permite el máximo crecimiento o producción. Por encima de la cual, el animal comienza a disminuir

de forma espontánea el consumo de pienso, para limitar la producción de calor partir del metabolismo.

Pero claro la zona de neutralidad térmica varía mucho entre los gazapos y los animales adultos, por lo que normalmente se suelen alojar las madres con sus crías en departamentos diferentes de los ocupados por los animales de engorde.

Por ejemplo, durante los primeros 15 días de vida, los gazapos son muy sensibles al frío. Es decir, la temperatura en el seno de la camada debe ser de unos 30°C aproximadamente. Además, la mortalidad aumenta a medida que disminuye la temperatura en el seno de la camada. Llegando a ser límite a los 10°C, temperatura a partir de la cual es muy normal que la madre se desentienda completamente de la camada, que perecerá de frío y hambre.

Conforme el gazapo va creciendo, las temperaturas bajas repercuten en el ritmo de crecimiento y en el índice de transformación, pero ya no tienen la importancia vital que tiene en los primeros días de vida. La temperatura ideal durante la recría y engorde está comprendida entre los 13-18°C.

Mientras que ya en la edad adulta, la defensa contra el frío es bastante buena, debido principalmente al pelo. Sin embargo, el problema, procede de las altas temperaturas. Ya que los conejos carecen de glándulas sudoríparas, por lo que se han de valer solo de otros mecanismos para combatir el calor excesivo, lo que conlleva un gasto de energía importante y por ende una pérdida importante en la producción.

Aproximadamente a los 26°C se empiezan a ver problemas en las cubriciones y las camadas disminuyen su tamaño considerablemente. Se inicia la pérdida del apetito y la fecundidad baja. Por encima de los 30°C aumentan los abortos embrionarios antes de la implantación y disminuye la producción láctea. Si se mantienen en el tiempo, los machos reducen su fertilidad bruscamente.

Las temperaturas óptimas en animales adultos están comprendida entre los 16-18°C, siendo los límites máximos y mínimos de 26°C y 5°C respectivamente. A continuación, se elabora la siguiente tabla, ver *Tabla 2*. Donde quedan recogidas las temperaturas reseñadas en las anteriores líneas, según el tipo de fase de crecimiento en la que se encuentre el conejo, en particular se destacarán solo los tipos de fases que se encontrarán en la presente explotación.

Tabla 2: Temperaturas óptimas, y críticas en conejos (°C)

	<i>Óptima</i>	<i>Crítica</i>	<i>Crítica</i>
<b><i>Gazapos primeros días (nido)</i></b>	30-35	--	10
<b><i>Gazapos últimos días (nido)</i></b>	20-25	30	10
<b><i>Recría-cebo-engorde</i></b>	15-18	30	5
<b><i>Reproductoras (adultas)</i></b>	16-18	26	5

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Climatización de alojamientos ganaderos de Fuentes,J. (1985)

### 2.3. Humedad del aire

El aire normalmente contiene una cantidad que varía de vapor de agua, esta cantidad se mide a través de la humedad. En los alojamientos ganaderos esa cantidad de vapor de agua se ve incrementada por el agua eliminada por el ganado a través de la respiración, el procedente de la evaporación del agua de bebida y de limpieza y de la contenida en los excrementos.

Cuando se unen una humedad relativa excesiva y una temperatura alta, se dificulta la evaporación a través de la respiración de los animales, por lo que se les dificulta eliminar el calor sobrante a través de ella. Mientras que por el contrario si la humedad relativa es alta y la temperatura es baja, se humedece el cuerpo de los animales, la cama, los alojamientos, y al evaporarse esa humedad se ve aumentada la sensación térmica del frío.

En el caso particular de los conejos, la humedad relativa no es un elemento que afecte de forma directa a los rendimientos y producciones, a no ser que se reduzca o aumente de manera extrema. Pero hay que tener en cuenta que el aire muy húmedo o muy seco, crea un ambiente propicio para el desarrollo de ciertas enfermedades, tales como la tiña, rinitis, enteritis. Además, si la humedad se reduce demasiado, se produce un incremento de la concentración de polvo aumentando la cantidad de gérmenes patógenos en las vías respiratorias.

Una humedad en el umbral de 65-75% es la más recomendada para la correcta evolución y confort de los conejos.

## 2.4. Gases deletéreos y polvo ambiental

La existencia de estos gases y polvo es de origen natural, pero su acumulación y concentración excesiva es un problema de ventilación insuficiente. Para que el nivel de ventilación se considere adecuado, el aire al nivel de los conejos, no debe contener más de 10 ppm de amoníaco, 0,6 ppm de anhídrido carbónico, ni más de 3,5 ppm de anhídrido sulfhídrico.

El polvo como se acaba de ver, está relacionado directamente con el porcentaje de humedad, de manera inversa, es decir a mayor humedad menor porcentaje de polvo suspendido en el ambiente. Este polvo, en función del tamaño de sus partículas y de la concentración del mismo, puede provocar hipersensibilidad, neumonías y es vehículo de microorganismos.

## 2.5. Velocidad del aire

La velocidad de aire que sobre los animales influye en gran medida sobre la temperatura de confort. La renovación del aire debe hacerse de forma que la velocidad del mismo no afecte negativamente a los animales, principalmente en invierno. Reduciendo demasiado su temperatura de confort. Así pues, un aumento de la velocidad del aire, tiene un efecto de descenso de la temperatura, ya que influye en los intercambios térmicos por convección y evaporación de los cuerpos con su entorno.

Además de esto, el aumento de las velocidades del aire sobre los animales, pueden repercutir en el riesgo de aparición de patologías respiratorias y problemas de comportamiento. Los conejos son muy sensibles a las corrientes de aire, concluyendo en problemas respiratorios con facilidad.

Por lo tanto, la velocidad tiene que estar equilibrada en todo momento con la humedad relativa del ambiente y la temperatura. No será perjudicial para el conejo, si no se supera la velocidad del aire exhalado por el hocico cuando este está en reposo. Las recomendaciones de velocidades son las siguientes, siempre inferior a 1 m/s y se recomienda no superar los 0,5 m/s, por lo tanto, de manera orientativa:

- Invierno: 0,1-0,2 m/s
- Veranos: 0,3-0,4 m/s

## 2.6. Iluminación

La iluminación que ya se ha adelantado algo anteriormente, es un parámetro vital relacionado con el comportamiento animal, su reproducción y el sueño. De nuevo como en otros parámetros, este varía sus necesidades según la fase de animal:

- Para los conejos jóvenes en cebo, solo se precisa regularidad de horarios para que el ritmo circadiano no se altere y evitar así los posibles trastornos digestivos que se pudieran derivar de esta falta de regularidad. Si la nave cuenta con ventanas por donde pueda acceder la luz solar, esta sería suficiente siendo innecesario la iluminación complementaria.
- En el caso de las reproductoras la cosa cambia, ya que si son más exigentes en la cantidad de luz y las horas para su regularidad. El periodo máximo de iluminación en verano suele ser de 16 horas, y se debe mantener constante a lo largo de todo el año, si se quiere mantener una regularidad en los partos y un máximo grado de fertilidad y producción de gazapos. Para ello se verá ampliar la duración de los días cortos con una iluminación artificial. La intensidad mínima debe ser de 20 lux a nivel del ojo, es decir  $4,6 \text{ w/m}^2$ .

Pero como se ha remarcado ya, la normativa de protección integrada exige un mínimo de 30 lux, en el momento de inspección de los animales, así que se debe considerar la opción de o poner luces regulables, o subir el mínimo a este nivel, para cumplir con la normativa.

## 2.7. Ruido

Ya se ha comentado en el apartado de ubicación de la parcela que el ruido es un factor que puede llegar a afectar significativamente a los conejos en concreto por su carácter asustadizo y miedoso. Por ello el nivel sonoro de los lugares donde se alojen puede ser el detonante de situaciones estresantes. Sin embargo, los ruidos de los motores y del equipamiento propio de la explotación, no afectan tanto, ya que se acostumbran pronto a los ruidos que le son familiares.

Es decir, el problema del ruido, radica en los ruidos imprevistos. El estrés sonoro induce la secreción de adrenalina, provocando disturbios fisiológicos que pueden afectar al aparato respiratorio, reproductivo, digestivo y de procesos de cecotrofia: Esto es que algunas hembras puedan verse empujadas al canibalismo, abandono de las camadas por

agalaxia (falta de secreción de leche), o movimientos repentinos bruscos, que puedan inducir a aplastamientos de los gazapos o que sean sacados fuera del nido.

### 3. EQUIPAMIENTO O UTILLAJE

A continuación, se van a detallar las características y condiciones más óptimas, desde el punto de vista del bienestar animal, que deben tener y cumplir los diferentes equipos y utillaje en general que son necesarios en el manejo de una explotación cunícola. Esta información ayudará a la toma de decisiones sobre que equipamiento y utillaje se adquirirá para llevar a cabo el presente proyecto.

#### 3.1. Jaulas

De manera genérica, en las explotaciones modernas de carácter industrial, el empleo de jaulas independientes está masificado. Ya que aportan una facilidad de manejo en las operaciones de almacenamiento y desinfección muy importante.

Según diferentes autores consultados, las densidades de población aconsejables en las jaulas de conejos de razas medianas son las siguientes, ver *Tabla 3*.

*Tabla 3: Densidades de población en jaulas según varios autores.*

<i>Tipo de animal</i>	<i>Animales /m<sup>2</sup> (1)</i>	<i>Rango medio (cm<sup>2</sup>/animal) (1)</i>	<i>Valor mínimo (cm<sup>2</sup>/animal) (2)</i>
<b><i>Gazapos en engorde (3)</i></b>	15-17	600-700	400
<b><i>Conejos en reposición (4)</i></b>	4,0-5,0	2.000-2.500	Hasta 4kg PV:800 Más de 4 kg de PV: 1.500
<b><i>Machos reproductores (5)</i></b>	2,5-3,3	3.000-4.000	Hasta 4kg PV: 2.000 Más de 4 kg de PV: 3.000
<b><i>Hembras gestantes (4)</i></b>	3,3-5,0	2.000-3.000	Hasta 4kg PV: 2.000 Más de 4 kg de PV: 3.000
<b><i>Hembras con sus crías (5)</i></b>	2,5-3,3	3.000-4.000	Hasta 4kg PV: 2.000 Más de 4 kg de PV: 3.000

*Fuentes: (1) Real Escuela de Avicultura, 2005. (2) Intercum, 2004*

*(3) Hasta 2,2 kg de peso vivo (4) Alojamiento individual (5) Con nidal dentro de la jaula.*

### 3.1.1. Modelos

➤ Modelo único:

- Se utilizan indistintamente para alojar reproductores y gazapos de engorde o cebo.
- El nidal es un complemento que se puede poner o no, y es donde residirán los gazapos desde el nacimiento hasta el destete.
- El nidal se debe colocar una semana antes del parto, para darle tiempo a la hembra a prepararlo, se retirará después del destete.
- La entrada al nidal debe estar situada por encima del nivel de la jaula aproximadamente en 10-12 cm. Para así evitar la posible salida prematura de los gazapos.
- El suelo del nidal debe estar correctamente agujereado o tener alguna apertura por donde pueda salir la orina, para evitar que la cama este demasiado húmeda. Algunos suelen ser desmontables para facilitar su limpieza.

En este tipo de jaulas, se pueden alojar:

- 1 hembra reproductora (con o sin gazapos recién nacidos)
- 1 macho reproductor
- 2 animales de reposición
- Un lote o camada completo de gazapos para cebar o engordar

➤ Modelos distintos:

- Se utilizan diferentes jaulas según se alojen las hembras o machos reproductores o los gazapos de engorde.
- En el mercado existen multitud de modelos diferentes de dimensiones muy variadas.

### 3.1.2. Materiales

Los materiales más acordes o indicados para la construcción de jaulas en cunicultura son las mallas electrosoldadas y galvanizadas de acero. Las ventajas principales de su uso son:

- Permiten una buena ventilación y una visión completa del interior.
- Se manejan sin dificultad aparente.
- Está demostrada su larga duración y resistencia.



- Las operaciones de limpieza y desinfección se facilitan y simplifican.

La parte inferior, es decir el suelo de la jaula, debe facilitar el paso de los excrementos, pero a su vez no dañar las patas de los animales, para ello existen diferentes modalidades que responde a estas características:

- Placa metálica perforada con agujeros redondos y alargados, con el inconveniente de la posibilidad de la retención de las deyecciones.
- Malla metálica recubierta de plástico: es cara, se deteriora con rapidez y no permite la desinfección mediante soplete.
- Malla metálica electrosoldada, galvanizada, desbarbada y sin salientes, con alambre de 1,8 a 2,4 mm de diámetros y una malla de 13 x 25 mm. Dependiendo del peso de la raza pueden variar estas dimensiones. Si se presentan problemas en las patas, se puede añadir una capa de fibrocemento en la zona de descanso del conejo.
- Fleje metálico: con un ancho de 2-3 centímetros y una separación de 1-1,5 cm, entre cada fleje consecutivos. Es un tipo de suelo muy cómodo, pero es el más caro y difícil de limpiar.

### **3.1.3. Disposición**

La disposición de las jaulas más utilizada en cunicultura es la de forma en batería, que puede ser de 1, 2 o de 3 pisos:

#### **➤ Baterías de un piso o “flat-deck”:**

Todas las jaulas se colocan en un mismo nivel, enganchadas sobre un bastidor metálico que las suspende a una altura de manejo cómoda y estable. Se disponen de dos en dos, enfrentadas entre ellas, de manera que las partes frontales de las jaulas den a unos pasillos de servicio laterales de 0,80-1 metro. Es el más idóneo para las reproductoras, sobre todo. Ver *Figura 2*.

No es aconsejable colocar una fila impar, frente a una pared, para mejorar el espacio, ya que los problemas que ocasionan derivados de esta disposición son mayores que la ventaja de aprovechamiento del espacio.

Se abren por la parte superior, lo que facilita mucho el manejo de los animales, ya que las opciones de apertura por los costados, complica normalmente la captura del animal.

Este sistema, es el más impuesto en las explotaciones en la época reciente, ya que presenta grandes ventajas que enumeramos a continuación, aunque a su vez presenta una gran desventaja que es la infrautilización del espacio:

- Facilidad de manipulación de las jaulas, sobre todo para la limpieza, desinfección... y a su vez de los animales.
- Mejora la vigilancia sobre los mismos.
- Mejora las condiciones de ventilación e iluminación.
- Facilita el manejo y recogida del estiércol y las deyecciones. Normalmente llevado a cabo a través de unas fosas donde caen estos desechos que se colocan a una profundidad más o menos destacada debajo de las jaulas.



*Ilustración 2: Disposición de un piso o “flat-deck” en una explotación real*

*Fuente: Imágenes de Google.*

➤ Batería en dos pisos:

Suelen tener forma de escalera, ya que no es aconsejable poner una encima de la otra, por el tema de facilitar la recogida de los excrementos. Así se permite la caída directa a la fosa de recogida de excrementos y deyecciones. Esta disposición no ahorra mucho espacio en respuesta o comparativa con las de un piso solo, y sin embargo la dificultad

de manejo y limpieza se dificulta bastante en las jaulas más alejadas del pasillo. Aunque existen otras formas de disposición, pero complican más el manejo del estiércol y las deyecciones. Para describirlo mejor, ver la *Figura 3*.







*Ilustración 3: Opciones en batería de 2 pisos en explotaciones reales.*

*Fuente: Imágenes de Google.*

En este caso, la ventaja es el aumento del aprovechamiento del espacio, que casi se duplica, pero los inconvenientes son varios:

- El manejo de los excrementos y deyecciones se complica, así como el de los animales.
- La iluminación y ventilación no sería homogénea para todos los animales.
- El control y seguimiento de los animales se complica al no poder verlos a todos con facilidad.

➤ Batería en tres pisos:

Como su nombre indica las jaulas se colocan en tres filas, en este caso, una encima de la otra en sentido vertical, aquí ya no se da opción de variar la disposición como en las dos bandas. Los excrementos caen en unos sistemas de bateas inclinadas que los recogen, colocados encima de la jaula de debajo. Esto implica la recogida manual o mecánica periódica de los mismos. Este sistema solo está permitido para conejos de cebo o engorde.

➤ Elección particular de este proyecto:

Se ha escogido para esta explotación utilizar las jaulas con una disposición de un piso o “flat deck”, ya que analizadas las tres, es la que mejores ventajas tiene. Facilitando sobre todo el manejo, el control y vigilancia y limitando los riesgos de enfermedades. Así

mismo, dado el carácter de producción integrada, se buscará dotar del máximo espacio a los conejos para aumentar su comodidad y bienestar.

Así mismo el material seleccionado será para la formación de las jaulas y los soportes de las misma el acero galvanizado, y para el suelo, se colocará una malla de acero galvanizado electrosoldada que permita la eliminación de las deyecciones y excrementos de forma efectiva, pero no dañe las patas de los animales. Incluyéndose, en el caso de la zona de maternidad, una capa de fibrocemento agujereado (para evitar la acumulación de humedad), en una pequeña zona de la jaula para mayor descanso y confort del animal. La cual se deberá de retirar periódicamente cuando se realizan los movimientos de destete, o de cubrición o de reposición.

Al tener que separar la zona de maternidad de la zona de cebo o engorde por la normativa de la producción integrada, una opción sería utilizar dos modelos diferentes de jaulas. Unas específicas para la zona de maternidad con los nidales instalados pero que se puedan quitar y poner sin problemas para facilitar la limpieza y desinfección de los mismos, y otras que sean más sencillas para la zona de engorde o cebo.

Los cambios de jaulas son muy estresantes, por lo que normalmente, se suelen trasladar a las hembras reproductoras a unas nuevas jaulas ya que están más desarrolladas y sufren menos las consecuencias del estrés, pero en el caso de la protección integrada, de nuevo al tener que separar físicamente la zona de maternidad de la zona de engorde, los que se trasladarían en el cambio de jaulas serían los gazapos. Así pues, por todo ello serán los gazapos los que se muevan, teniéndose en cuenta que se deberá procurar cuidar este transporte al máximo para evitar la situación de estrés.

Además, se instalarán jaulas para la zona de reposición y la zona de cuarentena, y estas jaulas serán de tipo engorde o cebo.

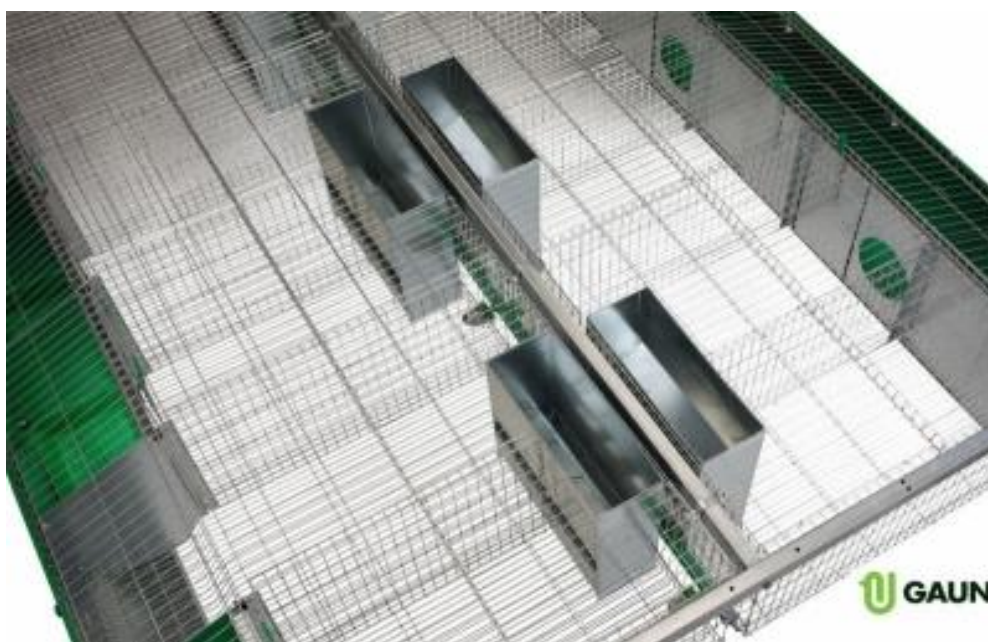
Por último, destacar que para cada fila de jaulas se construirá un foso de recogida de deyecciones y excrementos, que se ubicará justo debajo de las mismas, a una profundidad de 0,5 metros, que es la profundidad más habitual. Estas desembocarán en el estercolero que se situará, en el exterior de la nave. Así se podrá realizar la limpieza de las fosas y recogida de los excrementos de manera automática gracias a las palas de arrastre que se instalarán.

A continuación, se presentan imágenes de los tipos de jaulas de catálogo comercial que servirá como base para el presente proyecto, siempre teniendo en cuenta que las dimensiones de las mismas se podrán modificar según convenga por las condiciones particulares que se irán abordando en los consiguientes anejos, ver *Figura 4* y *Figura 5*.

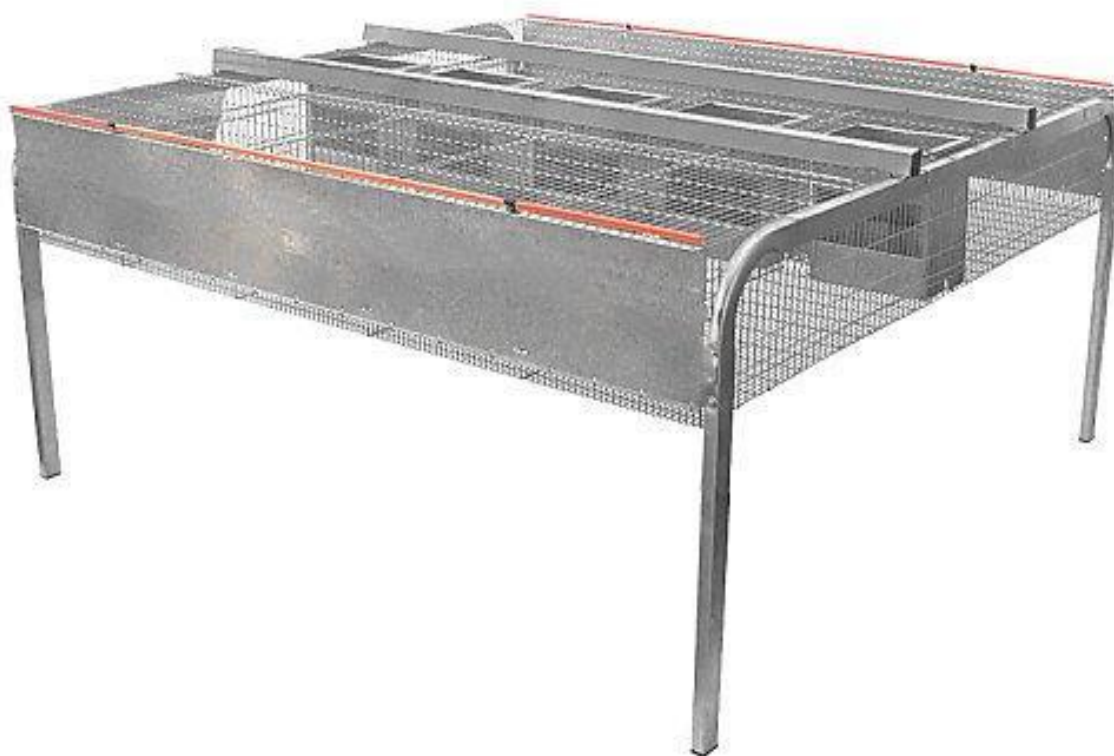


*Ilustración 4: Jaulas polivalentes para la zona de maternidad.*





*Fuente: Catalogo comercial GAUN.*



*Ilustración 5: Jaulas de la zona de engorde o cebo.*

*Fuente: Catalogo comercial GAUN.*

### 3.1.4. Justificación del uso de jaulas

El uso de jaulas, puede parecer en principio una contradicción del bienestar animal de manera global. Esto es una realidad, pero en el caso de la cunicultura, no es tan clara. Todos los estudios realizados en cunicultura sobre las instalaciones y su influencia en el bienestar y la producción, coinciden que no existe diferencia en mejora de confort, y bienestar animal, índices productivos, calidad final...entre el manejo en jaulas o el manejo en corrales con libertad de movimientos. Llegando incluso a verse reducidos los parámetros de productividad y fertilidad, además de aumentar la mortandad y el porcentaje de animales enfermos en el caso de los corrales abiertos. Esto se debe principalmente a una serie de peculiaridades o características únicas de la especie de los conejos.

Por lo tanto, esta afirmación, no es extrapolable a otras especies de animales, por lo que la justificación que se va a exponer a continuación, que sustenta la convicción del uso de jaulas en cunicultura tanto por producción como por bienestar, solo encaja con dichas características o peculiaridades que se presentan a continuación:

➤ Sensibilidad muy elevada al estrés:

Los conejos en general viven atemorizados de la gran cantidad de posibles depredadores que tienen, en concreto de forma mucho más sensible que otros lepóridos como la liebre u otros géneros. Su comportamiento normal es tímido, precavido e incluso violento en la huida, por lo que su desconfianza hacia cualquier otra especie es total. Por lo general sus hábitos son nocturnos, fiel reflejo de la sensación de intranquilidad con la que conviven.

Su sistema nervioso está configurado de tal forma que es altamente sensible a cualquier situación de estrés. Por lo que exigen un ambiente tranquilo y estable, precisando un gran equilibrio entre su sistema nervioso y el neurovegetativo. Prueba de ello es su adaptación de la visión a casi 360°, característica excepcional en cualquier animal, para poder los ataques en todas las direcciones. Otra característica es su capacidad de tener descendencia, medida que se toma para hacer frente al ingente número de depredadores que tienen.

Por lo que experimentar estrés, como en cualquier ser vivo, genera una serie de reacciones que están relacionadas de forma directa o indirecta con el decrecimiento del bienestar general.



➤ Hábitos del conejo silvestre:

Los conejos en libertad, silvestres, presentan las siguientes características:

- Son herbívoros, adaptados a gran variedad de ecosistemas.
- Son animales que viven en grupo
- Hábitos crepusculares o incluso nocturnos

Forman para su protección madrigueras de varias entradas y salidas para estar en todo momento protegidos.

Las madrigueras son lugares oscuros, de humedad y temperatura constantes, que además solo abandonan 1 hora al levantarse el sol y 4 horas al anochecer. Por lo que pasan más de 19 horas en reposo, sin salir en una localización sin apenas luz y ahí se sienten seguros y resguardados. Por lo que tenerlos en sitios abiertos y sin cerramientos cercanos, sería contraproducente para su bienestar, ya que le generará estrés.

➤ Su doble digestión, la Cecotrofia:

El conejo necesita realizar una doble digestión, la cecotrofia, para sobrevivir. Esto es consumir, en una segunda digestión, los cecógrafos que absorben directamente del ano. De forma, color y sobre todo composición diferentes a las heces o “cagarrutas” que se observan en los excrementos.

Para este proceso de vital importancia el conejo debe estar relajado y sentirse protegido. No admiten presencias extrañas ni perturbaciones. Normalmente lo hacen por la noche y por ello muchos cunicultores no lo han visto nunca.

Por lo que, en resumen, los conejos debido a sus características únicas y particulares son una especie que no solo soporta bien estar enjaulados, sino que les proporciona una sensación de seguridad y protección que es necesaria para tener una sensación de confort y bienestar adecuadas. Claro que éstas deben de ser diseñadas de tamaño y materiales adecuados para mantener esa sensación de confort y bienestar.

Además, ya desde un punto de vista de sostenibilidad, la única manera que se puede llevar a cabo para lograr obtener una rentabilidad en producción de carne de conejo es con el sistema de jaulas, ya que la instalación de sistemas de explotación no intensivos o con carácter ecológico son inviables como objetivo empresarial y productivo. Si que se puede realizar como auto abastecimiento o hobby.

### 3.2. Alimentación

Para mantener una producción eficiente tanto técnica como económicamente, se debe suministrar al animal un alimento sólido diariamente, tanto en cantidad como en calidad suficientes para al menos cubrir sus necesidades nutricionales. Las cuales engloban tanto la energía, como la cantidad de proteína, minerales, vitaminas...que necesite. Estas necesidades nutricionales además irán modificándose según su estado de desarrollo y producción. En esto se entrará más al detalle en el anejo VIII, destinado al manejo de la alimentación.

Así es como a través del suministro de distintos piensos se irán cubriendo las diferentes necesidades nutricionales que se vayan exigiendo según la edad, o etapa de desarrollo del conejo. A la hora de ajustar los diferentes tipos de piensos, se deben tener en cuenta todos los aspectos, tanto técnicos, como económicos, como medioambientales.

#### 3.2.1. Instalaciones y equipos

Desde el punto de vista de la nutrición y su manejo, la provisión y el almacenamiento de estos alimentos “in situ” es estable tanto por su importancia económica, como por la productividad, pero, sobre todo, por un aspecto sanitario.

Por lo tanto, las características a exigir en los comederos son las siguientes:

- Ser independiente de las jaulas, o al menos que se pueda separar con facilidad, para su lavado y desinfección.
- Su capacidad debe estar adecuada al estado productivo y densidad de animales que estén alojados en la jaula, pero a su vez como mínimo se debe asegurar el suministro de alimento de un día completo y a su vez como máximo la capacidad para dos días.
- Se debe primar el evitar el desperdicio de alimento, ya que, como toda explotación, el gasto en alimentación es de los más importantes y el que marca la rentabilidad final de la misma. Estos desperdicios pueden ocurrir por la parte frontal y lateral, teniéndose que ajustar al máximo las dimensiones a los conejos que van a albergarse en las jaulas y al tamaño de las mismas. Pero a su vez impidiendo la entrada total o parcial al comedero de cualquier otra parte del cuerpo que no sea la cabeza.

- Dispondrá de un fondo perforado para eliminar las partículas de polvo o harina que se puedan acumular.
- La disposición se recomienda que sea exterior a las jaulas, para evitar la ocupación de espacio útil, pero de acceso fácil y cómodo para el cunicultor y los animales.

Los diferentes tipos de pienso se almacenarán en silos, cuyas dimensiones y capacidades se calcularán y vendrán marcados por el número de conejos y sus necesidades nutricionales. Esto de nuevo se llevará a cabo en el Anejo VIII.

La distribución del alimento se puede realizar o manual o mecánicamente. La más recomendable una vez que la explotación adquiere un tamaño considerable es decantarse por la mecánica, ya que reduce los pasillos de manejo y la mano de obra. Aunque se tiene que tener presente el desembolso inicial para la adquisición de la maquinaria (motores, conducciones, tolvas, dosificadores...). En general la maquinaria necesaria para implantar un sistema de alimentación mecánica sería:

- Un silo de almacenamiento con una tolva de alimentación en la salida.
- Un sistema de distribución activado por un motor conectado directamente al silo.
- Un sistema de conducción bien diseñado y calculado para llegar a todos los puntos de acceso a comida.
- Un dosificador que regule cuando y cuanta cantidad.
- Por último, un comedero o tolva de distribución del alimento.

### **3.2.2. Comederos**

Aunque se han empleado varios materiales para la fabricación de comederos, el que mejor resultados a dado de nuevo, son los de chapa galvanizada. Porque presenta una facilidad de limpieza y desinfección muy superior a los demás, añadiéndose la mayor duración, facilidad de acoplamiento a las jaulas y menor coste. Principalmente en toda explotación habrá dos tipos de comederos, los individuales para las reproductoras y tolvas colectivas para la fase de engorde o cebo. Cuya única diferencia va a radicar en su capacidad y los puntos de consumo.

Los más utilizados como se puede ver son los de tipo tolva porque son los más higiénicos, no se desperdicia comida y el reparto de pienso se hace con facilidad. Como ya se ha comentado se va a instalar un sistema de suministro de alimentación automático.



Teniendo en cuenta que como a las reproductoras en diferentes fases se deberá racionalizar el pienso, se suministrará diariamente, por lo que en sus comederos no hará falta tanta capacidad y solo contarán con un único punto de consumo. Mientras que el suministro de alimento en la fase de engorde, aunque presentan dos tipos de pienso como se verá más adelante, el suministro es Ad libitum, por lo que se suministrará cada 3 o 4 días. Dependiendo del tamaño y capacidad de los comederos escogidos.

En el caso de la zona de maternidad el comedero se va colocado cada 4 jaulas, teniendo en cuenta que son comederos tipo tolva de 4 puntos de consumo, por lo que queda un punto de consumo por jaula. Mientras que, en la zona de engorde o cebo, se colocará un comedero tipo tolva también, pero esta vez cada dos jaulas y con 6 puntos de consumo. Quedando para cada jaula 3 puntos de consumo. Lo que facilitará la distribución y suministro del pienso a los gazapos.

En los dos casos serán tolvas sin tapa, para facilitar la instalación del equipo de suministro automático de pienso.

### **3.3. El Agua**

El agua es una de las partes más sensibles e importantes de cualquier explotación ganadera. Ya que es esencial para tres funciones claves en el correcto manejo de una explotación:

- Suministrar bebida a los animales, a los cuales no les puede faltar en ningún momento.
- Limpieza y red de saneamiento.
- Sistema de refrigeración, si se cuenta con uno.

En cuanto a las necesidades del agua de limpieza y sistemas de refrigeración serán comentadas y abordadas en sucesivos anejos, por lo que no se va a desarrollar mucho más este aspecto en el presente anejo.

Sin embargo, sí que se entrará a detallar las características y peculiaridades de agua de consumo de los animales, pilar fundamental de su correcta nutrición y bienestar. Es el principal y más importante alimento que precisan los animales. Un déficit o falta de suministro del mismo, por pequeño que sea, puede significar graves consecuencias en los rendimientos productivos, incluso si se prolonga provocar la muerte del animal. Pero no

solo se debe asegurar su suministro, sino que se debe cumplir unos requisitos de calidad del agua aportada tanto por el bienestar de los animales como por obtener buenos rendimientos de productividad.

### **3.3.1. Calidad**

Por ello a continuación se van a detallar los principales aspectos que se deben conocer y controlar sobre la calidad del agua que va a parar a los bebederos de la explotación:

#### ➤ Calidad física

El agua debe ser incolora, inodora e insípida, como su definición estipula. La turbidez será peligrosa por lo que debe de realizarse un análisis previo para identificar las partículas que pudieran provocarla, antes de realizar medidas específicas de más calado que un simple filtrado.

Un factor muy importante de la calidad física, es la temperatura del agua, cuanto más alejada de la idoneidad más altera su consumo y más se multiplica su carga microbiana. Así mismo la reducción excesiva de la temperatura, puede generar problemas de congelación del agua almacenada o la conducida por las tuberías derivando en problemas más graves aún. Por lo que se permite la adición de hasta 20ml/l de propilenglicol como anticongelante., ya que reduce la temperatura de congelación del agua.

#### ➤ Calidad química

En cuanto a la calidad química los parámetros más importantes a conocer y controlar son:

- Total de sólidos disueltos: Esto es la materia orgánica e inorgánica que se encuentra disuelta en el agua. Esta materia si se encuentra en concentraciones excesivas puede provocar rechazo del agua o problemas digestivos importantes.
- Conductividad: Es la medición de manera indirecta de la concentración de minerales totales disueltos en el agua.
- pH: Es el parámetro que condiciona la solubilidad de los medicamentos que se suministren a través del agua.
- Concentración de Magnesio, Sodio, Cloro y Sulfatos: En altas dosis pueden tener un efecto laxante importante.
- Concentración de Manganeseo y Hierro: Pueden provocar en concentraciones elevadas la obstrucción de los sistemas de filtrado y de los bebederos.

- Concentración de Nitratos/Nitritos: Es uno de los parámetros más relevantes ya que su detección está asociada a la contaminación microbiana o por fertilizantes. La desnitrificación parcial se suele realizar mediante la adición de ácido acético o ácido ortofosfórico.

➤ Calidad microbiana

Lo más normal para las explotaciones de tamaño ya considerable, es que el agua de suministro sea proveniente de la red de abastecimiento pública más cercana. Por lo que se suele garantizar una carga microbiana aceptable. Aunque sí que suelen darse en ocasiones cargas importantes de bacterias productoras de biofilm.

Principalmente se utilizan como parámetros de control microbiano la presencia o no y la concentración de estos tres microorganismos:

- *Escherichia coli* 21
- *Enterococo* 25
- *Clostridium perfringens*

Mencionadas brevemente las tres ramas más importantes de la calidad del agua, se detalla a continuación los controles que se deben realizar en la práctica para asegurar la calidad del agua que se aporta a los animales de la explotación:

- Controlar el consumo diario.
- Control de los niveles de potabilización que aporta la red pública de Cascante.
- Control de la formación de biofilm en las tuberías y conductos
- Control de la calidad microbiológica, normalmente de manera externa, llevando muestras a un laboratorio especializado.
- Revisión de los paneles de refrigeración si los hubiere para prevenir que se forme la *Legionella* y pueda llegar a los animales.

### **3.3.2. Instalaciones y equipos**

Para obtenerse unos resultados óptimos y adecuados y así conseguir los rendimientos de producción esperados, se debe de diseñar correctamente la instalación completa del suministro de agua. Para ello se deben tener en cuenta muchos factores: la cantidad de agua que le llega al animal, tanto en volumen, velocidad, presión... y la forma que a este

le llega, es decir, el tipo de bebedero, número de puntos, ubicación y disposición de los mismos.

El objetivo prioritario es proporcionar el agua necesaria (asegurar la disponibilidad en todo momento) y de la calidad requerida (asegurándose de su potabilidad) incorporando para ello todos los medios necesarios para cubrir las distintas necesidades de la granja. Estas necesidades serán básicamente las ya comentadas: necesidades diarias de los propios animales, suministro y consumo de los equipos de limpieza y desinfección y por último el sistema de refrigeración si se tiene.

Además, recordar que esta instalación de suministro de agua, se utilizará para la dosificación de los medicamentos de manera preventiva o curativa.

Seguidamente se detallan los principales puntos de interés de esta instalación y sus necesidades y características. Para ir adelantando la información necesaria para el correcto diseño de la misma, la cual se realizará en el anejo correspondiente de instalaciones del presente proyecto:

➤ Desinfección:

Para combatir la presencia de las bacterias y microorganismos en general, el agua puede ser tratada por rayos ultravioletas o por cloración. El tratamiento más simple y barato es el empleo de lejía, siendo la dosis normal de unos 15 cm<sup>3</sup> por 100 litros de agua, o expresado de otra forma 40 g de Cl activo/l. También está extendida la acidificación del agua para combatir los patógenos, consistiendo en la adición de ácido acético (0,5 -1 litro por 1000 l de agua o en su defecto 10-20 litros de vinagre). Para combatir la presencia y concentración de nitratos y nitritos, se suele acudir a los filtros de resinas o microfiltración. Otra de las opciones más intensa y con mejor resultado es la ósmosis inversa, claro que esta opción es la más cara de todas. Pero puede llegar a retener más de un 99% de los contaminantes existentes en el agua.

➤ Origen del agua y red de acometida o captación:

De manera general existen dos maneras de conseguir el agua de una explotación, o bien se cuenta con un pozo o manantial privado que permita el autosuministro, o, por ende, se realiza la acometida o captación de la propia Red pública más cercana. En cuanto a la primera opción se debe tener en cuenta que la potabilidad del agua extraída deberá ser



garantizada por el propietario de la explotación. Lo que conlleva la instalación de un pequeño equipo de potabilización. Mientras que la segunda opción, ya cuenta con esa potabilización previa, ya que el consorcio de agua y red públicas debe de asegurar el suministro de agua y de calidad óptima para toda la población. Así pues, la opción de acometer la captación directamente de la red pública es la más aconsejable para este caso, a no ser que se cuente con un manantial o pozo privado, que te permita satisfacer toda la demanda de agua y entonces merezca la pena la inversión en maquinaria y equipos de desinfección y potabilización.

Se deberá desarrollar y acometer la instalación de una tubería exterior de alimentación de agua, la cual unirá el punto de inicio de la instalación interior de la explotación con la acometida más cercana a la red pública. Esta tubería normalmente dada las características de presión y volumen de agua que se va a circular por ella, será de PVC o polietileno. Y la instalación se realizará en zanja y no será visible.

Por lo tanto, se deberán de conocer el punto más cercano de acceso a esta Red Pública de abastecimiento, la presión de suministro, así como el caudal disponible. Sin embargo, si se acometiese directamente de un pozo, habrá que conocer la calidad y cantidad de agua que se puede extraer del mismo. Así como los niveles estático y dinámico del pozo. Además de contar con el equipo de potabilización se deberá instalar un sistema de bombeo para extraer el agua del pozo y distribuirla por toda la nave.

Como en toda explotación y para evitar en todo momento que el agua no llegue a los animales se debe contar con una instalación auxiliar que garantice el suministro de agua. La cual ya se detallará en los anejos de instalaciones, pero adelantar que se deberá contar con un almacenamiento mínimo, en un depósito para poder cumplir con la legislación y el bienestar animal.

#### ➤ Depósito

Este depósito que será imprescindible en la instalación auxiliar de agua, será de materiales plásticos, poliéster, hormigón armado o fibra de vidrio normalmente. Para determinar sus dimensiones, habrá que conocer las necesidades diarias que necesitan los animales y contar que según la legislación debes tener suministro de agua almacenado para al menos 3 días, pero a la hora del dimensionamiento se tendrá en cuenta 5 días de autonomía para tener margen ante posibles situaciones excepcionales.

Para asegurar el suministro desde el depósito a los bebedores, el depósito se debe colocar a una cota lo suficientemente alta para a través de la gravedad llegar hasta el punto más alejado de la explotación. Por otra parte, también se puede diseñar los bebedores, para que cada línea tenga un depósito de pequeño tamaño para suministrarlas. En el caso de alimentación de los bebederos por gravedad el depósito debe estar situado entre 0,5 y 1,5 metros de altura sobre los bebederos, para así contar con presión suficiente para acometer la distribución del agua sin problema.

Estos depósitos deben estar dotados de boyas de nivel constante, tapadera, válvulas de cierre y válvulas de desagüe. Así como en toda la instalación, se debe de asegurar la higiene y limpieza máxima del depósito y toda la instalación de los diferentes conductos. Intentando impedir la incidencia de la luz directa sobre el agua. Por lo que se recomiendan depósitos opacos.

➤ Instalación dentro de la nave:

La instalación interior de la nave, suele contar con la siguiente estructura genérica:

Desde la acometida llega la tubería de suministro, que lo primero que se suele encontrar es con un filtro de mallas, colocado tras el contador y la llave de paso general. Para a continuación colocarse un sistema de cloración. A partir de ese punto y considerándose el agua ya totalmente potable, se disgrega el sistema en dos subsistemas o dos redes de fontanería diferentes: Una que alimente a los bebedores, con sus necesidades de caudal y presión y otra que será la encargada de suministrar la presión y caudal específico para los equipos de limpieza y maquinaria específica. Esta elección es la más habitual dada la gran diferencia de necesidades de caudal y presión que existen entre ambas.

➤ Tuberías interiores:

De nuevo los materiales por excelencia son los de PVC o Polietileno. El color elegido normalmente es el negro, ya que este color evita la proliferación de algas en su interior y la posible obstrucción de las mismas. Cuando se conecten directamente a la red de suministro de agua se debe colocar un reductor de presión entre ambas.

➤ Bebederos:

Existen varios sistemas posibles, que se van a comentar a continuación, pero el más extendido casi en el 100 por 100 de las explotaciones son los sistemas automáticos, ya

que son inmensamente más fáciles de instalar, y mantener que el resto de las posibilidades, además de su bajo coste.

El tipo de bebedero no influye en los rendimientos productivos de manera directa, por lo que la elección de uno u otro debe ser una elección puramente económica y de manejo de la explotación. A continuación, se presenta la siguiente tabla, ver *Tabla 4*, donde se presentan las cinco principales opciones que existen para los bebederos.

Los bebedores de chupete, con los más económicos, se adoptan bien a las jaulas, suministran el agua limpia, sin gotear y la gran mayoría de gazapos se habitúan rápidamente a ellos. En las jaulas a un solo piso o disposición de “Flat Deck”, se acoplan a una tubería de plástico que les suministra el agua. Además, para su limpieza no es necesario desmontar el bebedero, con desmontar la armadura es suficiente. Los de tipo cazeroleta, no suelen dar muy buenos resultados, ya que se ensucian con facilidad, requiriendo una limpieza periódica y son más caros. Ver *Figura 6*.

Los bebederos deben cumplir las siguientes condiciones:

- Deben de estar a una altura regulable, que facilite la localización del agua y la bebida.
- Deber ser fáciles de limpiar, tener un caudal adecuado y evitar que se pierda agua.
- Se colocarán a 1 cm del suelo como poco y no debe introducirse más de 2,5 cm en la jaula.

*Tabla 4: Tipos de bebederos utilizados en cunicultura*

	<i><b>Categoría</b></i>	<i><b>Tipo</b></i>	<i><b>Suministro de agua</b></i>
<i><b>Bebederos</b></i>	Manuales	Botella invertida (sifón)	Manual
	Semi-Automáticos	Botella invertida (con bebedero automático)	Manual
	Automáticos	Chupete	Red de abastecimiento
		Cazoleta-Boya	
		Varilla-empujador	

*Fuente: Tratado de Cunicultura, 2010.*



*Ilustración 6: Bebederos más utilizados en cunicultura: Cazoleta y de chupete.*

*Fuente: Catálogo comercial Copele.*

➤ Otros componentes de la instalación:

La instalación se completará con los siguientes equipos auxiliares: Contadores para medir consumos, válvulas de desagüe al final de las tuberías y en los puntos bajos de la instalación, ventosas y un sistema de aviso que controle un aporte mínimo hasta el final de cada línea de bebedores.

Se primará la automatización al máximo de la instalación para buscar que se pueda manejar con una única unidad de trabajo personal y con el fin de mejorar la eficiencia del sistema. Para ello se deberán introducir también programadores, electroválvulas, contadores de pulsos, transductores de presión, sondas de nivel...

## 4. CONTROL AMBIENTAL

Retomando la necesidad de alcanzar las condiciones ambientales óptimas comentadas al comienzo del presente proyecto, es necesario efectuar un control ambiental en las instalaciones, para lo cual se debe tener en cuenta varios aspectos técnicos que engloban desde el aislamiento del edificio, ventilación, refrigeración, calefacción....

### 4.1. Aislamiento térmico

Los edificios ganaderos tienen como función principal la de proveer al animal alojado en ellos de las condiciones ambientales óptimas para su bienestar y protegerlo así de las inclemencias meteorológicas del exterior. Por lo que se deberán construir con unos materiales acordes, con unas condiciones y características higrotérmicas tales que permitan mantener en su interior las deseadas condiciones ambientales favorables.

A continuación, se recogen o detallan las características que debe presentar una nave para considerarse que está bien aislada:

- Reducir al mínimo las pérdidas de calor en tiempos de frío.
- Reducir así mismo las ganancias de calor en épocas calurosas.
- Optimizar el rendimiento de las instalaciones de climatización: Calefacción (si hace falta instalarse), refrigeración (de nuevo si hiciera falta instalarse) y por último la ventilación. Permitiendo su funcionamiento en régimen moderado para tratar de reducir su gasto energético y alargando la vida útil de los equipos.

La realidad de edificios mal aislados, con sistemas de climatización deficientes, es que favorecen la presencia de altas concentraciones de gases producidos por los animales, acumulación de olores desagradables de los propios excrementos y generando una falta de confort importante. Todo ello combinado convierte el ambiente, en un ambiente agresivo para los elementos de la estructura y un medio de vida nocivo para los animales y los trabajadores de la explotación.

El vapor de agua es uno de los gases que más frecuentemente se encuentra en una explotación ganadera, el cual, puede ser fácilmente visible ante la aparición de fenómenos de condensación en paredes, techos o ventanas. Las condensaciones normalmente se generan sobre las superficies más frías, constituyendo, por lo tanto, un marcador bastante certero de donde existen puentes térmicos y cuáles son los elementos peor aislados. Un buen aislamiento a su vez, se puede medir a través de la atenuación o falta incluso de esta condensación.

De manera general, los aislantes térmicos son de materiales variados de diferente naturaleza y composición, que normalmente contienen una cantidad importante de gas encerrado en el interior de sus células o bien están formados por un entramado de fibras para impedir que el calor les atraviese fácilmente. Según el origen de estos materiales o la naturaleza, mejor dicho, se pueden clasificar en:

- Vegetales: corcho, aglomerado de madera, paja comprimida...
- Minerales: Lana de vidrio, de roca, arcillas expandidas, perlitas, hormigón, celular...
- De síntesis: Poliuretanos, poliestirenos en placa o espuma...

La capacidad de aislamiento de un material viene caracterizada por su conductividad térmica, que normalmente se expresa con el símbolo  $\lambda$ , cuya definición es: “La cantidad de calor que atraviesa en una hora, una lámina de material de 1 m<sup>2</sup> de superficie y 1 m de espesor, cuando entre sus caras se establece una diferencia de temperatura de 1°C.” Por lo tanto, sus unidades serán kcal/h m<sup>2</sup> °C. A menor  $\lambda$ , mayor capacidad aislante posee el material, considerándose aislantes térmicos aquellos materiales cuyo  $\lambda$  es igual o inferior a 0,15 kcal/h m<sup>2</sup> °C.

## 4.2. Ventilación

La ventilación es otro de los factores más determinantes en el confort y bienestar animal dentro de las explotaciones, es además de carácter crítico. Entre sus principales funciones destacan:

- La renovación permanente del aire de la explotación, aportando oxígeno.
- La evacuación de los gases nocivos, de los malos olores y del polvo que se generan por el movimiento y manejo de los animales.
- El control de la temperatura y de la humedad ambiental.
- La dilución de patógenos exponenciales.

Esta función se puede llevar a cabo a través de varios métodos, los cuales se detallan a continuación:

### 4.2.1. Ventilación natural o estática

La ventilación natural o estática, como su nombre indica, está basada en la formación de corrientes de aire naturales, que se generan gracias a dos principios físicos elementales:

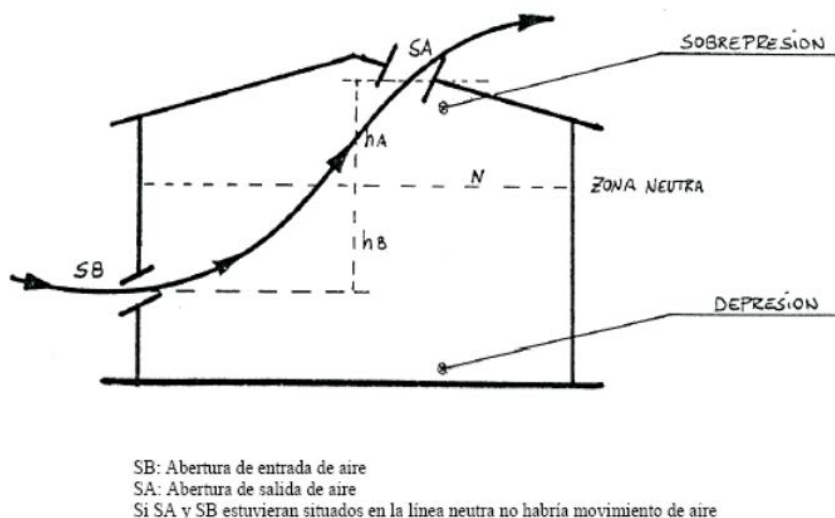
#### ➤ La diferencia de densidad

El aire viciado en contacto con los animales se calienta, debido al calor latente que estos emanan, por lo que disminuye su densidad y comienza a ascender hacia la parte superior de las naves. Este fenómeno comienza a generar una depresión en la zona baja del local y una sobrepresión en la parte alta, justo debajo de la cubierta.

Las variaciones de densidad debido a los cambios de temperatura, originan el conocido como efecto motor o efecto chimenea, moviendo y trasladando las masas de aire de la parte baja a la parte alta de la nave. Es decir, se crea un circuito de aire entre las aberturas de entrada (normalmente ventanas) y las de salida (chimeneas o caballetes de cubierta) renovándose así en todo momento el aire del alojamiento.

Para facilitar el entendimiento de este proceso natural, se adjunta la siguiente figura, ver *Figura 7*.





*Ilustración 7: Sistema de ventilación natural con salida por chimenea.*

*Fuente: Tratado de Cunicultura, 2010.*

➤ La diferencia de presión:

La acción propia del viento ejerce presión en diferentes puntos de la nave y de las paredes de la misma, sometiendo una de las fachadas a sobrepresión y otra a depresión.

Por ello el aire penetra por las aberturas de las fachas donde se ejerce la alta presión o sobrepresión, y se extrae por las aberturas de la fachada en depresión, provocándose un barrido transversal del alojamiento. Este fenómeno se ve amplificado con el calor de la pared que más horas de calor recibe.

Una vez comentadas los dos principios o fenómenos físicos que hacen posible la ventilación natural o estática se detalla a continuación el manejo más habitual de la misma:

➤ Manejo de la ventilación natural:

La mayor ventaja de un correcto manejo de la ventilación natural es su bajo coste de instalación y de mantenimiento, sin embargo, exige un alto grado de atención y de intervenciones en función de las variaciones climáticas.

Por lo pronto es aconsejable disponer de termómetro de máximo y mínimos por cada alojamiento, situado a la altura más cercana a los animales y en perfecto estado de

funcionamiento. De esta forma, con una vigilancia de las temperaturas de 2 veces al día, se puede automatizar o controlar manualmente la gestión de la ventilación.

Lo normal es que las entradas de aire se realicen a través de ventanas de tipo guillotina por motivos fundamentalmente económicos y de facilidad de instalación y que permite su apertura total o parcial. Además de ser sencilla su automatización y control de apertura y cierre.

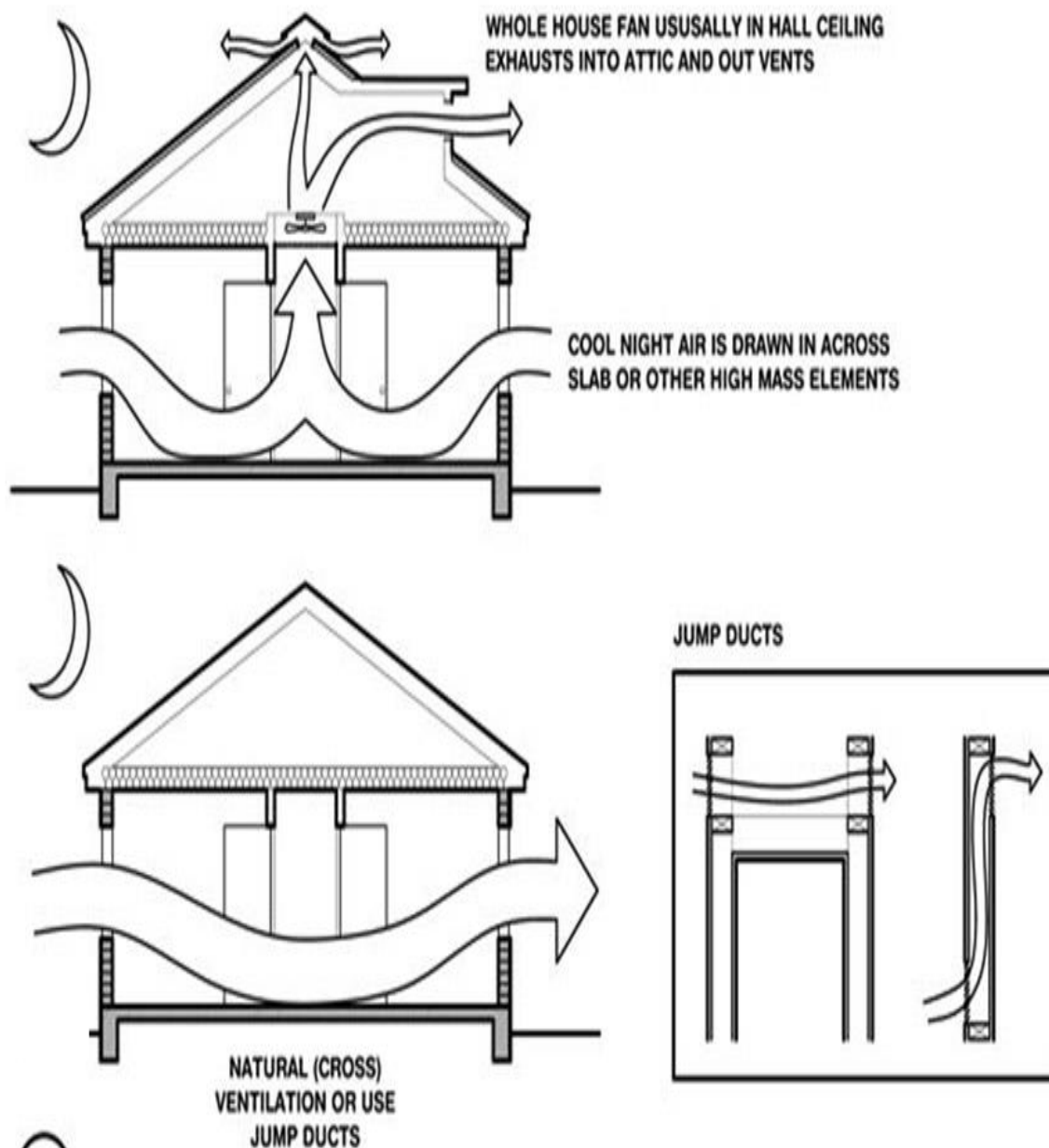
Si se mecanizan mediante poleas, los módulos de ventanas pueden gestionarse o automatizarse de manera independiente. Se aconseja colocar en estas ventanas unas protecciones laterales u orejeras que obliguen al aire a dirigirse hacia el techo. Por no olvidar que, por normativa, pero también porque es lo más aconsejado, se debe colocar una malla o elemento que impida la entrada a través de las ventanas de otros tipos de animales a la nave. La dimensión aconsejable de estas aperturas es de 0,20 m<sup>2</sup> por cada 1000 m<sup>3</sup>/hora que se requieren de ventilación.

En relación a las salidas del aire, estas suelen ser o verticales (caballetes y chimeneas) u horizontales (ventanas), en función de la época del año y de la temperatura:

- En verano, con las necesidades de ventilación exigidas al máximo, se accionarán las ventanas situadas en fachadas opuestas, provocando así un barrido horizontal entre ambas fachadas. Durante esta época del año apenas existe gradiente entre la temperatura interior y la exterior, por lo que el efecto chimenea sería nulo o casi inexistente.
- Por el contrario, en invierno, con necesidades mínimas de ventilación, y una temperatura a mantener constante dentro de la nave, se utilizarán las ventanas y chimeneas o caballetes regulables. De manera que se abrirán las ventanas al mínimo y el caudal de ventilación se controlará con la regulación de las chimeneas. Se recomienda chimeneas elaboradas con material aislante para evitar que se produzcan condensaciones en sus pareces que acaben goteando en el interior. Para conseguir que los circuitos de aire sean homogéneos, la separación de las chimeneas de un mismo local será de aproximadamente 5 metros, y la altura de las mismas unas 7 veces su base. Teniendo que superar por al menos 40-50 cm la cumbrera de la nave. La diferencia de altura mínima que debe existir entre el borde superior de las ventanas o puertas y la base de la chimenea ha de ser de 2

metros. Por último, no debe alejarse 10 o 12 metros de cualquier parte de la nave y la dimensión aconsejada de las salidas es de 0,15 m<sup>2</sup> por cada 1000 m<sup>3</sup>/hora extraídos.

Para facilitar la comprensión de las dos estrategias comentadas, ver *Figura 8*.



*Ilustración 8: Ventilación estática en invierno y verano.*

*Fuente: Tecnología de la Producción animal*

#### 4.2.2. Ventilación forzada o dinámica

Como su nombre indica esta ventilación será realizada por ventiladores que muevan el aire en cada fase de producción, según las necesidades propias de cada una de ellas. Es el modo de conseguir un mejor control y gestión del ambiente independientemente de la climatología que haya en el exterior, que es el principal problema de la anterior ventilación descrita. Sin embargo, un que tener en cuenta que la inversión inicial se dispara y se incurre en un mayor gasto energético como es lógico.

La colocación y disposición de estos ventiladores va a marcar la forma o modo de trabajar de la ventilación dinámica, pudiendo ser en depresión, sobrepresión o mixta. Estos diferentes modos se detallan a continuación:

- Ventilación forzada en depresión obliga a la colocación de los ventiladores de manera que extraen el aire del interior de la nave. Es el más habitual en las explotaciones ganaderas.
- La ventilación forzada en sobrepresión, es la idea contraria, colocar los ventiladores de manera que impulsen aire al interior de la nave. Normalmente su uso en explotaciones ganaderas, queda reducido al uso en refrigeración.
- La ventilación forzada mixta, la cual es un híbrido entre las dos anteriores. Es decir, se colocan ventiladores tanto a la entrada como a la salida del aire, estando este sistema casi descartado para las explotaciones ganaderas.

La norma general dice, que la ventilación forzada se utiliza principalmente en épocas calurosas utilizando los ventiladores en depresión, para sacar el aire del interior y renovarlo con aire fresco del exterior, o si la temperatura es muy alta, utilizar la ventilación forzada en sobrepresión con sistemas de refrigeración o “cooling” asociados.

Es verdad que en los cebaderos esta poco extendido la ventilación dinámica, aunque pueden aparecer naves con extractores para verano. Estos ventiladores son de tipo trifásico. Además de contar como normal general con reguladores o disponer de algún sistema que regule su caudal, según las necesidades o pérdidas de carga experimentadas por el ganado confinado en el interior de la nave.

Para su control automático, se programa la ventilación con una base de temperaturas de consignas a las cuales saltan, a su vez se imponen unos caudales mínimos y máximos

asociados y una banda de aceleración del cajetín electrónico de regulación. Dicha temperatura debe ser la que se quiera mantener constante en toda la sala, de tal modo que cuando la temperatura ambiente sea igual o menor que la de consigna, la ventilación trabaje bajo un mínimo caudal, el de las necesidades mínimas de renovación del aire.

De forma generalizada, para naves de unos 7 metros de ancho máximo, bastaría con la ventilación natural o estática anteriormente descrita, mediante ventanas con sistema de guillotina, trampillas y chimeneas. Un cálculo sencillo de cuanta superficie de ventanas se necesita, es la regla de los 1/10 o 1/15 de la superficie total a ventilar. La altura de instalación de las ventanas es de 1,50 metros y como se ha comentado será necesario la instalación de un sistema de protección para evitar la entrada de animales del exterior a través de ellas, normalmente se coloca una malla.

Pero en alojamientos más amplios, donde las necesidades de ventilación son mayores, se debe instalar un sistema de ventilación forzada o dinámica, que asegure una correcta renovación del aire y control del ambiente. La ventilación con depresión sirva para naves con alturas de hasta 12 metros, mientras que para mayores anchuras se recomienda los sistemas de sobrepresión, para asegurarse una efectividad correcta.

A continuación, se detalla la siguiente tabla, ver *Tabla 5*, donde se recogen los principales requerimientos en cuanto a caudales y velocidades de aire que precisan los conejos según sus diferentes fases o estadios.

*Tabla 5: Caudales y velocidades de aire requeridos en conejos*

<i>T °C nivel del animal</i>	<i>V. del aire</i>	<i>C. maternidad (m³/h/kg)</i>	<i>C. engorde (m³/h/kg)</i>	<i>Época del año</i>	<i>C. medios (m³/h/kg)</i>
<b>16</b>	0,15-0,2	4	2	Invierno frío	0,37
<b>18</b>	0,15-0,2	4,5	3	Media estación	1,88
<b>21</b>	0,2-0,25	5	4	Verano	3,75
<b>23</b>	0,25-0,3	6	5		

*Fuentes: Ferré, 1996 y MWPS, 1990.*

### 4.3. Refrigeración

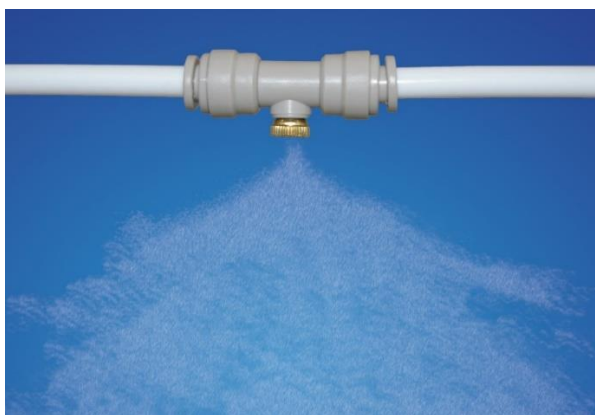
La propiedad por excelencia utilizada en los equipos de refrigeración es la del cambio de estado utilizando el calor latente que se genera durante el mismo. Los sistemas más utilizados en los equipos de refrigeración se basan en el poder evaporativo del agua, por lo que el rendimiento será mayor conforme más baja sea la humedad relativa.

Existen mayormente dos tipos de instalaciones de refrigeración:

#### 4.3.1. Nebulización

Este sistema está muy extendido en la producción vegetal, en concreto en las instalaciones de invernaderos, aunque en explotaciones ganaderas no se utiliza mucho. Consiste en la pulverización de microgotas sobre el aire ambiente mediante unas boquillas de microdifusión alimentadas por agua a presión. Además, para que el sistema funcione de manera correcta tiene que estar asociado a una ventilación forzada, que distribuya las gotas por todo el espacio, refrescándolo. Esta opción permite a su vez la reducción de la emisión de los olores y gases nocivos mediante la adición de determinadas sustancias en el agua pulverizada.

Como problemática técnica, se encuentra la dificultad de aportar la cantidad exacta de agua al aire para que esta pueda ser absorbida por el mismo y no genere un efecto mojado sobre las superficies. Por último, destacar la calidad deficitaria del agua de las granjas, que normalmente contienen impurezas y cal en exceso lo que acaba obstruyendo con facilidad las boquillas de difusión. Ver *Figura 9*.



*Ilustración 9: Sistema de nebulización.*

*Fuente: Imágenes de Google.*

#### 4.3.2. “Cooling”

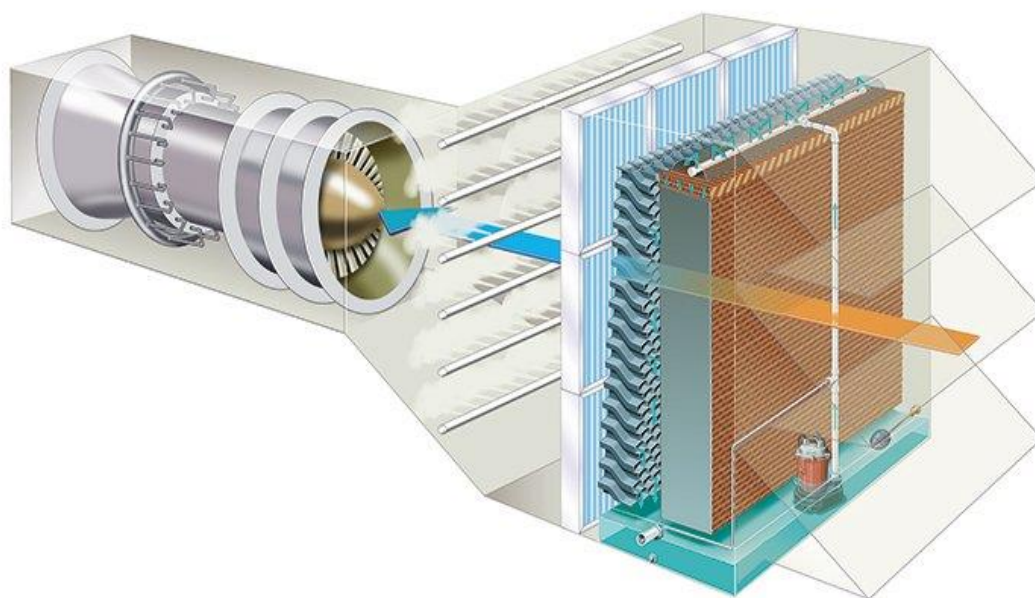
El principio de refrigeración consiste en modificar o cambiar el estado del aire de un espacio. Así pues, el método del “cooling” persigue coger el aire seco y caliente y obligarlo a traspasar un panel donde este aire absorbe agua y cambia de ser seco a húmedo, y durante este proceso se consigue reducir la temperatura del mismo. Es importante que el aire circule a través del panel de evaporación a la velocidad adecuada para así obtener el máximo rendimiento.

Este panel, consiste en una malla que está continuamente embebida en agua, de tal modo que se evapora cierta cantidad de esta agua al hacer pasar el aire caliente por ella, lo que origina que ese aire se enfríe y aumente su vez la humedad relativa del mismo. Para ello el equipo necesario será: una bomba para la recirculación del agua a través de todos los paneles evaporativos y la instalación de esos paneles elaborados con mallas o con entramados de celulosa principalmente.

Estos módulos de refrigeración, que no dejan de ser el conjunto de los paneles y la instalación de las bombas de circulación de agua y normalmente la instalación de un sistema de ventilación forzada de sobrepresión o depresión que obligue al aire a atravesar el panel a una velocidad y un caudal controlado. Aunque dependiendo la zona, los vientos y temperaturas en verano, se puede realizar con la ventilación natural, siendo un sistema ecológico y eficaz para controlar la temperatura interior. Estos módulos normalmente son de plástico o acero inoxidable e incorporan un mecanismo que permite el recambio y limpieza sencilla de los paneles.

Para facilitar la comprensión del sistema explicado, se decide incorporar la siguiente figura, ver *Figura 10: Módulos de refrigeración de tipo “cooling”*. En ella se pueden apreciar su disposición en la nave, esta es siempre en el exterior, y a la altura de las ventanas, normalmente al inicio de la nave, obligando al aire a solo poder entrar por las ventanas cubiertas con estos paneles. Mientras que la salida solo se permite por el final de la misma, haciendo que el aire recorra toda la nave enfriando y manteniendo controlada la temperatura y humedad de la misma. Además, se adjunta un detalle, de cómo se lleva a cabo la circulación continua de agua a través del panel, la cual permite que en todo momento el panel este húmedo y recuperar la humedad y cantidad de agua pérdidas con el paso del aire seco y cálido.





*Ilustración 10: Módulos de refrigeración de tipo “cooling”*

*Fuente: Catálogo comercial.*

#### 4.4. Calefacción

Para mantener constante la temperatura en valores lo más cercanos al máximo de rendimiento, en verano será necesario como ya se ha comentado la ventilación para no dejar que esta se suba en demasía, y por el contrario en invierno se precisará de sistemas que impidan el descenso brusco de la temperatura.

Como valor general se suele utilizar como temperatura de consigna o temperatura óptima para explotar el máximo rendimiento de los conejos y a su vez que procurar un máximo confort, 20 °C. Siendo una temperatura algo mayor para las reproductoras justo en el momento del parto, 22 aproximadamente, mientras que, en la sala de cebo o engorde, lo normal es que se reduzca, debido al aumento del calor latente, normalmente sobre 18 °C.

Normalmente los conejos al detectar que la temperatura ambiente disminuye inician una serie de mecanismos corporales de termorregulación, para así conseguir equilibrar su temperatura y mantener su cuerpo a una temperatura óptima. Estos mecanismos suelen ser aumentar la actividad corporal, comer más pienso y desarrollar un pelaje más denso en invierno.

Pero hay una excepción, los gazapos hasta los 10-12 días, dependiendo la evolución de los mimos, son incapaces de autoregularse por lo que son muy sensibles a sufrir las bajas que puedan darse de temperatura, desarrollando varias enfermedades posteriormente. Para ello, se deberá de proveer al nidal del material aislante suficiente para cubrir a los gazapos durante estos primeros días, además del pelo que las madres se arrancan para cubrirlo, normalmente el material utilizado es serrín. Un síntoma de que los gazapos están pasando frío o lo han pasado es su pelaje que se oscurece. Aunque este evento, el de que los gazapos pasen frío, no es exclusivo del invierno, sino que, en verano dadas las condiciones de ventilación impuestas, pueden sufrir corrientes de aire excesivas y frescas (provenientes de los evaporadores) lo que pueda desencadenar que pasen frío, si falta material o no están bien cubiertos.

En conejos adultos o gazapos en engorde o cebo, cuando la temperatura ambiental disminuye por debajo de los 18 °C, empieza a aumentar significativamente la el consumo de pienso (en concreto un crecimiento del 50% o más). Ya que el organismo necesita regular la temperatura corporal, gastando más energía y aumentando el calor metabólico.

Claro que, al ingerir mayores volúmenes de pienso, pueden acarrear trastornos digestivos, crecimiento de flora patógena o incluso mortalidad asociada a esta situación.

Así mismo asociado a esto aumentan los costes de alimentación y para evitarlos se deben diseñar e instalar equipos o sistemas de calefacción que aporten el calor necesario para el manteniendo de las condiciones ambientales de confort y máximos rendimientos. En resumen, la instalación de un correcto equipo de calefacción permite la reducción de los costes de alimentación en épocas frías, aumenta el confort de los animales y su producción y evita posibles problemas sanitarios provocados por las bajas temperaturas.

El dimensionado y diseño del sistema de calefacción tiene que tener en cuentas las diferentes necesidades de los conejos en sus variadas edades y estados productivos o fases, sin fluctuaciones grandes para evitar el estrés que pueden sufrir los conejos. A su vez para la elección del modelo de sistema se debe tener en cuenta parámetros de eficiencia energética, rendimiento y coste económico.

Los tipos de sistemas que se pueden encontrar, según la fuente de calor que utilice, en las diferentes explotaciones de conejos son los siguientes:

- Combustibles fósiles: gas, petróleo y carbón.
- Electricidad.
- Madera, biomasa u otros combustibles.
- Alternativas (geotérmica, solar, ...)

Cada uno de ellos presenta una serie de ventajas y desventajas que se recogen en la siguiente tabla, ver *Tabla 6*.

Los equipos o sistemas más utilizados por su versatilidad, fácil instalación, mantenimiento, transporte y costes son los aerotermos, alimentados por gas, gasoil o eléctricos. Normalmente se utilizan con aire del interior de la nave y se instalan colgados de las correas de la cubierta su distribución es uniforme. En algunos diseños de tipo túnel se instalan en la entrada de aire calentando el aire que entra en el interior y eliminando al exterior los gases de combustión generados.

Tabla 6: Ventajas y desventajas de las diferentes fuentes de calor en sistemas de calefacción

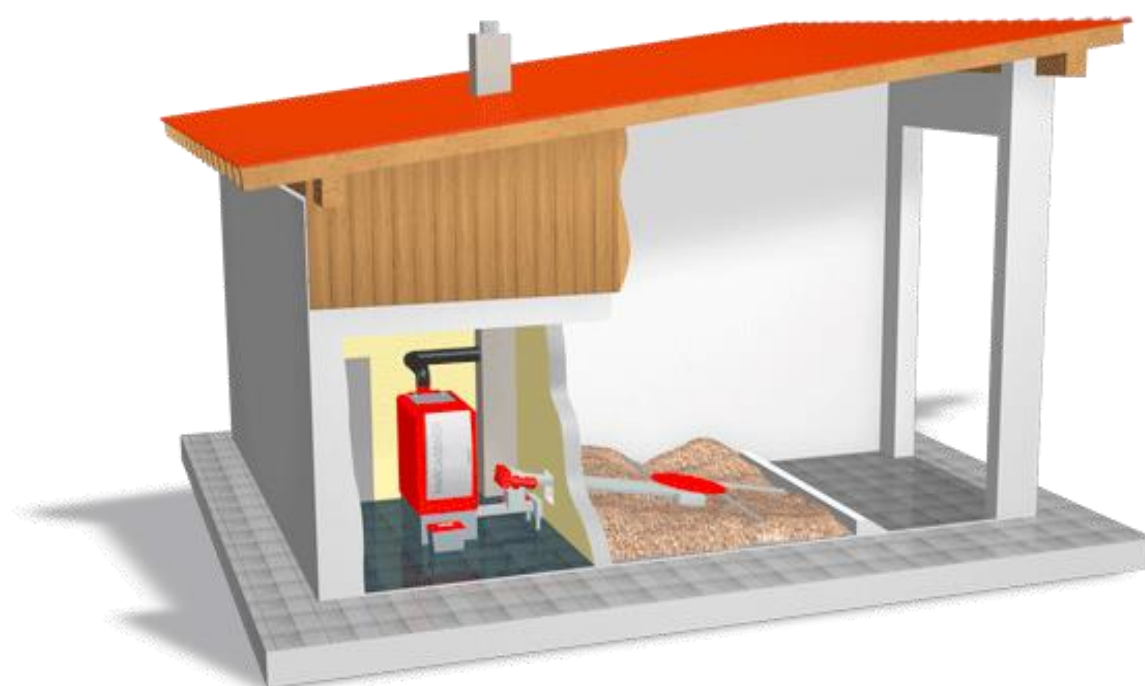
<i>Fuente de calor</i>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<b><i>Gas y petróleo</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema limpio</li> <li>- Equipos muy eficaces y conocidos</li> <li>- Gran potencial calorífico</li> <li>- Respuesta rápida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Precio</li> <li>- Contaminación</li> <li>-Perspectivas de futuro.</li> </ul>
<b><i>Carbón</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevado calor latente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Precio</li> <li>- Contaminación</li> <li>- Manipulación</li> <li>- Calidad</li> <li>- Mantenimiento</li> </ul>
<b><i>Electricidad</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento</li> <li>- Sencillo de instalar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coste elevado</li> </ul>
<b><i>Madera o cualquier material orgánico</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Precio</li> <li>- Producto de cercanía</li> <li>- Compromiso medioambiental</li> <li>- Equipos eficientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suministro irregular</li> <li>- Calidad variable</li> <li>- Almacenamiento</li> <li>- Mantenimiento</li> </ul>
<b><i>Alternativas: Geotérmica, solar térmica.</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compromiso medioambiental</li> <li>- costes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coste de instalación</li> <li>- Eficiencia de la respuesta</li> <li>- Necesita apoyo de otros sistemas.</li> </ul>

*Fuente: Elaboración propia.*

La idea de instalar calderas de biomasa presenta también muchas ventajas y se tendrá en cuenta a la hora de diseñar el sistema específico de este proyecto. Pero se debe saber que está condicionada a la ubicación de la instalación y la posibilidad de encontrar subproductos en la zona a un precio asequible.

A continuación, se muestra una figura, donde se pueden ver imágenes de estos dos sistemas de calefacción, ver *Figura 10*.





*Ilustración 11: Sistemas de calefacción: aerotermos y caldera de biomasa*

*Fuente: imágenes Google.*

## 5. INDICADORES DE BIENESTAR EN ANIMALES

Para conocer mejor el estado de los animales que se tengan en una explotación es recomendable controlar y conocer varios indicadores que aportaran información acerca de los diferentes aspectos del bienestar animal. Estos indicadores deben incluir los aspectos de: Salud, estado emocional y comportamiento principalmente. Estos se controlan o bien directamente en el animal o mediante el ambiente. Los principales criterios a considerar en esta selección de indicadores son:

- Alimentación (se deben asegurar la ausencia de hambre y sed prolongadas)
- Alojamiento (se debe buscar la comodidad durante el descanso, el confort térmico y facilitar el movimiento en la medida que sea posible)
- Salud (ausencia total de lesiones y enfermedades o de dolor causado por un manejo inapropiado, quedan prohibidas la castración o corte de cola...)
- Comportamiento y emociones (se deberá valorar el comportamiento social, la buena relación con otros animales y con los cuidadores y la ausencia de miedo).

### 5.1. Indicadores basados en el animal

Aquellos indicadores que tengan como objeto de medida el propio animal, se pueden encontrar varios tipos:

#### 5.1.1. Indicadores fisiológicos

Los más importantes están relacionadas con la respuesta al estrés y la respuesta en fase aguda. El cortisol es una hormona que se libera en situaciones de estrés, por ello, su medición es uno de los indicadores más fiables de bienestar animal. Porque su ausencia o detección en concentraciones muy bajas asegura que el animal no ha sufrido estrés durante su estancia en la granja o explotación. No obstante, este control del cortisol no es suficiente, sino que tiene que estar apoyado por otros indicadores, ya que su concentración varía bastante entre diferentes individuos.

Otro de los indicadores más utilizados es el de la concentración de proteínas de fase aguda, ya que su variación en la concentración viene como respuesta ante un daño tisular

o una respuesta inflamatoria. Muestra además menor variabilidad entre individuos que el cortisol, por lo que es un gran complemento como indicador de bienestar fisiológico, pero muy específico para daños tisulares o procesos de inflamación.

### 5.1.2. Indicadores de comportamiento

En cuanto al comportamiento dos de los indicadores más utilizados son las estereotipias y las conductas redirigidas. A continuación, se detalla la explicación de en qué consisten ambas:

- Las estereotipias se definen como conductas repetitivas, invariables y sin función lógica aparente. No se han descrito en animales en libertad y sin embargo si aparecen en ambientes poco adecuados para el bienestar animal. Además, suelen tener efectos adversos de salud y reducción de productividad. Por lo tanto, son indicadores que miden la falta del bienestar animal. Por ejemplo, el golpeo constante y sin motivo contra las paredes de la jaula.
- Por otro lado, las conductas redirigidas son conductas propias de la especie, pero dirigidas hacia un estímulo o motivo diferente al habitual. La autofagia del cerdo es un buen ejemplo. Este tipo de conductas son un buen medidor del bienestar además de poder conllevar en algunos casos lesiones de otros animales.

Otros aspectos que se deben tener en cuenta y controlar en cuanto al bienestar animal son:

- Disminución del consumo de alimento
- Agresividad excesiva para con los demás animales o el cuidador.
- La apatía o no reacción ante los estímulos.

### 5.1.3. Indicadores de salud

La falta de bienestar se suele expresar fácilmente a través de enfermedades multifactoriales, tales como, cojeras, enfermedades respiratorias, diarreas...Igualmente importantes son los datos de mortalidad o lesiones resultante de un mal manejo, un ambiente físico inadecuado o peleas con otros animales.

Aunque la salud, normalmente está muy controlada en las explotaciones ganaderas, ya que se prima el cuidado de lo que sustenta la producción de las mismas, que no dejan de ser los animales que habitan en ellas. Al final sacarles el máximo partido también conlleva cuidarlos y tenerlos en las mejores condiciones posibles.



#### **5.1.4. Indicadores de producción**

Una disminución de la producción en un indicador claro de falta de bienestar animal. Sin embargo, hay que conocer y tener en cuenta que una producción satisfactoria o correcta no implica, por el contrario, un bienestar animal adecuado.

Esto es debido, en un primer lugar, a que las especies utilizadas normalmente en la producción ganadera han sufrido fenómenos de selección importantes para mantener y aumentar su producción de forma importante. Incluso en condiciones que no sean favorables para ellos, lo que conlleva a un incumplimiento del bienestar animal. Además, las valoraciones de producción se suelen hacer con los datos promedios de un lote o de la explotación en general, mientras que el estudio de bienestar debe de hacerse considerando al animal como un ser individual, y estudiando las condiciones de cada animal por separado.

Por lo que la variabilidad de producción entre animales de las mismas características, si que puede ser considerado como un indicador de falta de bienestar animal.

#### **5.2. Indicadores basados en la interacción humano y animal**

La calidad y estrechamiento de la relación entre los animales y sus cuidadores repercute directamente sobre el bienestar y por ende en la producción. La actitud de las personas determina la forma de interactuar de los animales con estas. Una correcta relación y manejo de los animales desencadena en que los animales no desarrollen miedos ni sufran estrés proveniente de los cuidadores. La aparición de este miedo y estrés puede desencadenar una serie de cambios de comportamiento o llegar incluso a cambios fisiológicos. Estos cambios son siempre negativos para la ingesta de alimentos, el crecimiento correcto o incluso la fertilidad.

Por lo que se debe primar en todo momento que la relación cuidador-animal sea lo más estrecha y de calidad posibles, como medida a su vez del bienestar animal.

## 6. CONCLUSIONES

La definición de bienestar animal es: “Un animal está en buenas condiciones de bienestar si está sano, cómodo, bien alimentado, en seguridad, puede expresar formas innatas de comportamiento y si no padece sensaciones desagradables de dolor, miedo o desasosiego” No es un concepto banal, sino que tiene toda una normativa detrás que se debe cumplir.

- Explotaciones en general: La ley 32/2007, de 7 de noviembre, que establece las normas básicas para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio.
- Explotación cunícola: Real Decreto 1547/2004 de 21 de octubre, que establece las condiciones mínimas que se deben reunir en las explotaciones cunícolas.

Estas normas estarán presentes en todo momento a la hora de tomar decisiones, además de las restricciones que presente el reglamento de producción integrada.

A continuación, se recogen las principales necesidades que presentan los conejos y como se ha decidido en la presente explotación hacer frente a las mismas y satisfacerlas:

- Confort ambiental (tabla 1):

Para mantener las condiciones climáticas que se estiman en 20°C y 65% de humedad en toda la nave, durante todo el año se estudiará colocar:

- o Ventilación mínima en invierno (renovación del aire) se suele realizar de manera natural a través de ventanas o chimeneas.
- o Ventilación forzada en verano, en este caso existen dos opciones o bien por sobrepresión gracias a ventiladores o por extractores que generen una zona de bajas presiones en el interior.
- o Refrigeración en verano, si la temperatura no se puede mantener a 20 °C con la ventilación solo, se estudiará colocar paneles evaporativos que refresquen y reduzcan la temperatura del aire que entra en la nave.
- o Calefacción en invierno (si hace falta) normalmente con equipos portátiles.
- o Instalación de una iluminación adecuada que aporte unas 16 horas de luz al día durante todo el año, para mantener en el máximo posible la producción.
- o Procurar no realizar ruidos que alteren a los animales.

- Utillaje necesario:

De igual modo se resumen a continuación las decisiones que se llevarán a cabo en la elección del utillaje a utilizar desde el punto de vista del bienestar animal:

- Jaulas: Recordar que el uso de las jaulas en cunicultura esta totalmente extendido y su uso, aunque contradice el pensamiento del bienestar animal, no afecta en los conejos, ya que se sienten seguros y tranquilos, puesto que en la naturaleza pasan más del 70 % del tiempo metidos en madrigueras.

En cuanto a las decisiones para esta explotación se decide colocar las jaulas en un único nivel, que permita un manejo más sencillo y así ninguna jaula quedará en sombra. Se instalarán dos modelos de jaulas en esta explotación:

- Jaulas de maternidad, que se instalarán en el área de maternidad únicamente, que contarán con nidales extraíbles para facilitar la limpieza. Ver la ilustración 4.
- Jaulas de engorde, serán utilizadas en la zona de engorde, pero también en la zona de cuarentena y en la zona de reposición. Son jaulas de las mismas dimensiones que las anteriores, pero sin nidales, todo es espacio libre.

Recordar que las dimensiones de las jaulas serán de mayor tamaño que el comercial, ya que se quiere aportar a los animales mayor espacio para su bienestar. 1,5 x 0,4 m.

- Sistema de almacenamiento y dosificación de la alimentación: Contará con silos para cada pienso y tolvas de distribución.
- Comederos: Serán de tipo tolva para cada 4 jaulas, con varios puntos de alimentación y el material será de chapa galvanizada.
- Bebederos: Serán de tipo chupete, uno por jaula. Se deberá asegurar que el agua que les llegue a los animales cumpla con la reglamentación de calidad para ese uso.

Por último, se enumeran una serie de indicadores de que se cumple con el bienestar animal, se deberá estar atento a que se cumplen. Cualquier cambio en alguno de ellos denota una falta de bienestar que puede estar relacionada con cualquiera de los aspectos anteriormente comentados:

- Fisiológicos
  - o Control del cortisol
  - o Concentración de proteínas agudas
- Comportamiento o conducta:
  - o Estereotipos
  - o Conductas redirigidas
  - o Disminución de alimento
  - o Agresividad
- Salud
  - o Aparición de enfermedades o molestias
- Producción:
  - o Bajada de rendimientos
- Interacción humana animal
  - o Debe ser correcta y familiar



# **ANEJO VII: SANIDAD Y** **BIOSEGURIDAD**



## ÍNDICE:

ÍNDICE: .....	2
ÍNDICE DE TABLAS:.....	4
ÍNDICE DE FIGURAS: .....	4
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. PATOLOGIAS EN CUNICULTURA .....	8
2.1. Principales procesos patológicos .....	9
2.1.1. Procesos víricos .....	9
2.1.2. Procesos bacterianos.....	12
2.1.3. Procesos parasitarios .....	17
2.1.4. Procesos fúngicos: .....	19
2.1.5. Otros procesos .....	21
2.1.6. Otros problemas de salud comunes. ....	22
2.2. Plan de medicina preventiva .....	26
2.2.1. Calendario de vacunación orientativo .....	27
2.2.2. Mixomatosis .....	27
2.2.3. Enfermedad hemorrágica del conejo .....	28
2.2.4. Enterotoxemia.....	29
2.2.5. Coccidiosis hepática .....	29
2.2.6. Especificaciones de la Producción integrada.....	29
3. BIOSEGURIDAD .....	31
3.1. Periferia de la nave .....	32
3.2. El interior de la nave .....	34
3.3. La higiene .....	35
3.3.1. Limpieza y desinfección .....	36



3.3.2.	Desinsectación .....	39
3.3.3.	Desratización .....	40
3.4.	Animales .....	41
3.4.1.	Identificación .....	41
3.4.2.	Tratamientos medicamentosos .....	43
3.4.3.	Profilaxis.....	44
3.4.4.	Medidas de manejo de los animales .....	44
4.	CONCLUSIONES.....	45

## ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1: Resumen de las vacunaciones recomendadas en cunicultura.....	27
Tabla 2: Vacunación recomendada para combatir la mixomatosis. ....	28

## ÍNDICE DE FIGURAS:

Ilustración 1: Síntomas de la enfermedad vírica Mixomatosis.....	10
Ilustración 2: Conejo muerto por VHD. ....	12
Ilustración 3: Abscesos ocasionados por la estafilococia. ....	14
Ilustración 4: síntomas de la tiña en conejos .....	20
Ilustración 5: Ejemplo de libro de registro de visitas. ....	34
Ilustración 6: Ejemplo de ficha de registro de desinfección, desinsectación y desratización (DDD).....	40
Ilustración 7: Ejemplo de Código REGA. ....	42

## 1. INTRODUCCIÓN

Los conejos en general son animales muy sensibles al medio y débiles frente a cualquier fenómeno externo o agente infeccioso. Debido principalmente a su frágil constitución, a su importante concentración de flora bacteriana capaz de exaltarse al mínimo cambio o a su alta sensibilidad al espanto o estrés con la repercusión que eso tiene en el equilibrio neurovegetativo, por todo ello se debe mantener o establecer una serie de barreras preventivas frente a cualquier eventualidad que suponga la alteración de la tranquilidad y normalidad de la nave de producción.

A su vez, la motivación de mantener una producciones constantes y regulares durante todo el año, tendrá como prioridad atender en todo momento el estado sanitario de los animales. Para tener y preservar una buena sanidad animal, la explotación debe cumplir unos requisitos mínimos de condiciones higiénico-sanitarias, de construcción e instalaciones, ubicación .... Tal y como se detallan en el Real Decreto 1547/2004 que regula y controla todo lo relacionado con los aspectos anteriormente mencionados. Además de seguir fielmente la Guía de Buenas Prácticas de Higiene en Explotaciones Cunicolas, Madrid en 2011.

La patología de la especie cunícola es un aspecto clave para la implantación y desarrollo de las granjas y explotaciones cunícolas. Ya que los problemas sanitarios derivados de las posibles patologías que pueden experimentar disminuyen notablemente la rentabilidad de las explotaciones, y de forma indirecta, hipotecan cualquier progreso en otras áreas. Esta es una realidad que debe hacer frente el cunicultor, y poner todos los medios para evitar el coste que suponen las enfermedades y con ellas, las bajas sufridas, ya que estas a lo largo del año, si no se toman medidas pueden alcanzar cifras considerables.

De forma directa la consecuencia más nefasta e importante de estas enfermedades y problemas sanitarios es la mortalidad en cualquier de los eslabones productivos de la explotación: Reproductoras, gazapos, reposición, machos, engorde, lactantes. A esto además hay que añadirles otras consecuencias menos graves que la mortalidad, pero igualmente influyentes en el desarrollo de la actividad en las explotaciones:

- Un descenso de la aceptación y fertilidad.

- Aumento de los abortos, mamitis y agalaxia.
- Retrasos de crecimiento y desigualdad en los animales destinados para el matadero.
- Aumento de los costes y medios de control (profilácticos, terapéuticos...)

Pero a su vez, se deben conocer y prevenir las posibles interacciones infecciosas o que generen enfermedad contagios entre los conejos y los hombres, ya el cunicultor está en contacto constante con ellos. En este aspecto se destacan tres: La toxoplasmosis, la dermatofitosis y la tiña.

A nivel de explotaciones industriales los parámetros que influyen en el balance sanitario a groso modo son:

- Horas dedicadas al cuidado de los animales.
- La observación e información obtenida de los animales que maneja el cunicultor.
- Dimensión económica de los problemas sanitarios encontrados.
- Características técnicas de las que se dispone.

De manera general toda explotación tiene unos objetivos económicos claros y definidos, traducidos normalmente a número de gazapos o kilos de carne vendidos por hembra y año, que, junto a los costes, sobre todo el de alimentación y amortización de la explotación, son lo que marcan el rumbo de la rentabilidad que está experimentando la explotación. Para ello se utilizan diferentes criterios técnicos, que inciden en el control de los obtenidos económicos a alcanzar:

- Intervalo entre partos, parámetro que está ligado a la ocupación de las jaulas y la fertilidad de las hembras. Pero que a su vez depende de la salud de las conejas, del nivel de renovación mensual y/reposición disponible.
- La fertilidad, la cual está influenciada directamente por las posibles patologías existentes y que se deben evitar en la reproducción.
- La mortalidad de reproductoras, gazapos lactantes y de engorde. Que como es lógico también está relacionada directamente con la aparición de posibles patologías que aumenten esta tasa.
- Morbilidad o porcentaje de enfermos que acusan patologías. Este es el parámetro que se relaciona directamente con las patologías probables.



Todos estos criterios técnicos de control se ven influenciados de manera directa o indirecta por los problemas sanitarios que se puedan ocasionar. Estos problemas sanitarios pueden ser enfermedades clínicas manifiestas, tales como: mixomatosis, enteritis-diarrea, toxemia de gestación, mamitis gangrenosa, abortos, metritis... o por otro lado expresarse como procesos subclínicos que determinan una “enfermedad económica”.

Las “enfermedades económicas” son aquellas que presentan pocos o ningún signo clínico relevante, pero sin embargo tienen una gran incidencia en esos parámetros o criterios técnicos, mortalidad, fertilidad, crecimiento.... Para ello conocer y manejar la relación directa que hay entre las enfermedades que presenta el conejo y los diversos factores que le influyen en la explotación, tales como: los demás animales y su interacción, el alojamiento, la alimentación, el manejo...

Otro aspecto importante a comentar, es el concepto de que la granja funciona como un colectivo, es decir, es un ciclo cerrado, una cadena, donde si se presenta un problema en alguno de sus eslabones, este afectará a todos los que le sigan.

En resumen, cada vez el ser humano busca formas y maneras de exigir más a los animales, para obtener mejores rendimientos y producción, siempre manteniendo unos límites, marcados por el bienestar animal. Pero este sobre esfuerzo al que son sometidos, también entraña un riesgo, y por tanto hay que prever a los animales de las condiciones óptimas de producción y controlar en todo momento las posibles agresiones físicas, químicas y biológicas que puedan derivar del manejo de la explotación. Para así no entrar en una fase de degradación sanitaria.

Para ello se debe respetar las normas de sanidad animal y seguir en todo momento un control y revisión sanitaria de toda la explotación, a través de personal cualificado. En este caso normalmente un veterinario interno de la explotación o externo.

A continuación, se va a realizar un resumen de las patologías más relevantes que pueden acusar los conejos, así como se debe actuar para reducir o minimizar sus consecuencias. Así como la mención de los problemas de salud más comunes y la explicación y desglose de un plan de medicina preventiva que facilite el manejo y control de las posibles enfermedades que puedan aparecer.

Para terminar el presenta anejo con la descripción y análisis del plan de bioseguridad que se debe cumplir para asegurar que no existan problemas de contaminación cruzada o de falta de condiciones higiénicas. Aspectos claves para evitar una posible contaminación que pueda desencadenar problemas más graves. Donde principalmente se detallará el sistema de limpieza de desinfección más utilizados y la obligación de desinsectación y desratización que se debe llevar a cabo en cada vacío sanitario.

## 2. PATOLOGIAS EN CUNICULTURA

Se van a detallar seguidamente las principales patologías provocadas por las distintas tipologías de organismos que pueden interaccionar con el conejo: agentes víricos, bacterianos, parásitos, fúngicos y otros procesos relacionados con la aparición de patologías.

El primer paso es el de describir que es un agente patógeno. Agente patógeno es aquel organismo o agente que es capaz de alterar la salud de un animal y producir en él enfermedad. Estos agentes son muy variados y de diferentes naturalezas:

- Mecánicas: normalmente asociadas a una manejo ineficiente o inadecuado (golpes, caídas, cortes...)
- Físicas: Este se refiere sobre todo a las condiciones ambientales del medio físico (frío, calor, falta de húmedas...)
- Químicas: cáusticos, tóxicos ...
- Fisiológicas: derivadas del estrés, alteraciones hormonales, genéticas...
- Biológicas: son las más importantes y las más conocidas, producidas por los principales agentes que se han comentado con anterioridad (virus, bacterias, hongos...)

Los biológicos además de ser los más importantes, son los más perjudiciales con clara diferencia y los que mayores problemas sanitarios pueden ocasionar. Puesto que por sí solos o agudizados con la aparición de alguno de los mencionados solo los que provocan la inmensa mayoría de bajas en las explotaciones, bajas que muchas veces presentan carácter de epizootia (enfermedad que reina transitoriamente en una región o localidad y ataca simultáneamente a una gran cantidad de individuos de una o varias especies de animales).

## 2.1. Principales procesos patológicos

Como se ha demostrado los conejos pueden padecer enfermedades de orígenes muy diversos. Casi la totalidad de ellas son específicas de la especie, es decir solo aparecen en conejos y no se transmiten entre distintas especies.

Para prevenir y evitar la gran mayoría de las enfermedades que se van a comentar y los problemas más comunes asociados a la sanidad de los conejos, se debe seguir un estricto plan de vacunación, mantener una correcta higiene, asegurar una alimentación sana y suficiente, evitar al máximo la generación de estrés, revisar con frecuencia el estado de su cuerpo y pelaje y observar con detenimiento cualquier cambio en el comportamiento normal que haga que nos llame la atención.

A continuación, se detallarán los principales procesos patológicos, clasificados por la naturaleza del agente patológico que los genera:

### 2.1.1. Procesos víricos

#### ➤ Mixomatosis:

Enfermedad específica del conejo, que además puede afectar en cualquier edad o fase productiva, aunque es más frecuente en la fase de cebo, siendo más grave en animales más jóvenes. Se puede definir como una enfermedad infecciosa muy contagiosa producida por un virus, en concreto un Poxvirus, que presenta dos posibilidades clínicas: La clásica o cutánea y una forma atípica o respiratoria.

Los primeros síntomas aparecen alrededor de los 5 a 7 días posteriores al momento del contagio, siendo la primera multiplicación del virus, en los lugares por donde ha entrado en el organismo, la que da lugar a las lesiones denominadas mixomas primarios. Estos presentan una consistencia homogénea y firme con apariencia translúcida. Mientras que según se va diseminando por el organismo, va generando nuevos mixomas secundarios que aparecen por otras partes del organismo. Sobre todo, en la piel y mucosas de la parte de la cabeza y del área ano-genital, ver *Figura 1*.

Estos los principales síntomas que se presentan: falta de apetito, conjuntivitis aguda, aparición de fiebre, inflamación de los labios, de las orejas, de las mamas o de los genitales, además de rinitis (hinchazón de la nariz con secreción de mucosa nasal transparente y pústulas alrededor de la mucosa generada) y comportamiento anómalo.



Siendo la dificultad para alimentarse y respirar las principales consecuencias de la gran mortandad que presenta esta enfermedad. Además del carácter inmunodepresor, lo que facilita el ataque de bacterias y otras complicaciones que agravan la enfermedad.

El diagnóstico es sencillo a partir de los 5 días o más ya que aparecen los primeros mixomas que son sencillas de observar. Siendo más sencillas de diagnosticar cuanto más agudas son y el problema reside cuando brota la enfermedad de forma respiratoria y no cutánea.

Esta patología se presenta con mayor medida y frecuencia en los meses de verano y otoño, debido a la mayor presencia de vectores. Estos vectores normalmente son insectos hematófagos, tales como, mosquitos, algunas moscas, garrapatas, pulgas, piojos, tábanos.... Aunque también podrían contagiarse por el contacto directo entre los animales de la misma especie.

Para esta enfermedad no existe un tratamiento curativo concreto, por lo que la mejor forma de combatirla es evitarla y prevenirla. Esto se consigue a través de las vacunaciones que confieren una protección que es efectiva unos 6 meses, por lo que se pondrán dos vacunas al año. Pero si se podrán realizar diferentes acciones que eviten su posible contagio:

- Los vectores son insectos principalmente, instalar un correcto sistema en las ventanas y puertas que eviten la entrada de cualquier tipo de animal externo a la explotación.
- Tener una zona de aislamiento donde se pueda mantener a estos animales enfermos para evitar el posible contagio a otros animales de la explotación.



*Ilustración 1: Síntomas de la enfermedad vírica Mixomatosis.*

*Fuente: Imágenes de Google.*

➤ Enfermedad Hemorrágica vírica (VHD):

Es una enfermedad que afecta a conejos de más de 2 meses de edad y su contagio y propagación son muy rápidos. El agente patológico es un virus de la familia Calciviridae. Su distribución y propagación se encuentra ya a nivel mundial. La fase que presenta mayores porcentajes de enfermedad y de agudeza son los animales de 10 semanas de vida, que justo están al final del cebo e inicio de la recría. Por lo que principalmente actúa sobre la recría de futuras reproductoras.

Su contagio puede darse por varias vías ya sean directas o indirectas, pero la principal es la vía respiratoria. Todo animal enfermo vivo o muerto, es un vehículo de posibles contagios, pero también el material y las personas que manejan la explotación son vehículos de contagio. En este caso los síntomas aparecen más rápidamente entre las 24-72 horas posteriores al contagio. De igual modo que la anterior, primero se reproducirá por en la vía de entrada y luego se diseminará por todo el organismo a través de la sangre.

En el caso de este virus tiene tropismo por los vasos sanguíneos, dando lugar a un agotamiento de los mecanismos de coagulación del organismo, provocando normalmente daños en los órganos principales tales como, hígado, bazo y pulmones. Estos órganos son vitales, por lo que provoca asfixia por acumulación de líquidos en el pulmón, siendo su mortalidad bastante superior a la anterior.

Normalmente se caracteriza, por la no presencia de síntomas externos evidentes en la mayoría de casos, el animal se desploma, grita y se asfixia emitiendo sangre por los orificios nasales de forma abrupta. Otras veces pueden mostrar sopor, estar intranquilos, pero mueren de la misma manera. Los conejos suelen aparecer estirados, ya fallecidos, a las pocas horas de contagiarse, como se puede ver en *La Figura 2*. Las hemorragias que produce a nivel de pulmón y mucosa traqueal son fulminantes.

El cuadro clínico comentado, dificulta el diagnóstico eficiente. Es necesario realizar autopsias posteriores para identificar las lesiones internas que genera la enfermedad para poder diagnosticar con precisión la presencia de un brote de este virus en una explotación.

De nuevo no existe tratamientos paliativos, por lo que se administra una vacuna bivalente anual, que cubre tanto esta enfermedad por el periodo de un año, como la mixomatosis a la vez.



*Ilustración 2: Conejo muerto por VHD.*

*Fuente: Imágenes de Google.*

➤ La viruela:

La viruela se transmite de manera directa a través de lagua o el pienso y de manera indirecta a través de posibles vectores víricos como mosquitos u otros insectos. Afecta sobre todo a los animales más jóvenes de la granja, entre las 4 y las 12 semanas de edad.

Los signos clínicos agudos están marcados por una postración, hipertermia importante y de nuevo una mortalidad importante. De ahí su denominación vulgar “peste del conejo”. Mientras que en las formas subagudas pueden aparecer adenitis y lesiones papulosas a nivel de la piel y de las mucosas ocular, faríngea y bucal. Con la posibilidad de dañar nodularmente el hígado, bazo y pulmones.

De nuevo el agente causal de esta patología es un poxvirus. Por lo que tiene muchas similitudes con la mixomatosis, incluida la ausencia de tratamiento curativo, y la obligación de vacunación para evitar su contagio.

### **2.1.2. Procesos bacterianos**

➤ Neumonía:

Entre los síntomas más comunes de una neumonía se encuentran la falta de apetito, la pérdida de peso, la fiebre, el letargo, los estornudos, la salivación continuada, la intolerancia al ejercicio, las secreciones oculares, la dificultad a la hora de respirar y la tos excesiva.... Es una infección muy complicada, de origen bacteriano que se introduce hasta los pulmones. Dicha inflamación grave en los pulmones se conduce a una disfunción en el sistema respiratorio general. Para su tratamiento se deben aportar antibióticos específicos que puedan hacer frente a las bacterias que lo producen.

➤ Estafilococia:

Enfermedad ampliamente extendida en las explotaciones de conejos, principalmente ligada a la higiene y el ambiente en las mismas. Es de gran importancia clínica debido a la gran resistencia a antibióticos que presentan los estafilococos que la generan, en concreto el *Staphylococcus aureus*. Que se encuentra de manera natural en el ambiente, siendo natural que se encuentre en el conejo hospedado, sobre todo en años, pieles y fosas nasales. Pero es un patógeno oportunista que precisa de una serie de condiciones favorables para contagiar: Lesiones cutáneas y estado de inmunodepresión de los individuos, normalmente.

En estas lesiones cutáneas es donde se da el contagio, y la primera multiplicación generándose los famosos abscesos. Ver *Figura 3*.

En este caso los síntomas son múltiples, dependiendo la fase o edad reproductiva del conejo. Para los gazapos en el nido, es decir entre los 8 días y las tres semanas de vida, se pueden apreciar aparición de pústulas en patas, vientre y cabeza, además de diarrea. En esta fase, se presentan mortalidades que rondan el 50%, normalmente asociadas a una mala calidad del nido.

Mientras que, en fase adulta, siguen apareciendo los abscesos, el mal de pata, pero aparecen infecciones de orina y problemas asociados a la reproducción, como abortos, gazapos nacidos muertos, baja fecundidad, infecciones mamarias, y problemas en órganos respiratorios y digestivo, normalmente por asociación con otros gérmenes.

Algunas de las medidas que se pueden tomar son las siguientes:

- Eliminación directa de animales que presenten síntomas o sospechas de contagio.
- A nivel de utillaje, utilizar agujas de un único uso para cada reproductora a la hora de la inseminación.
- A nivel de nidales: deben permanecer en todo momento secos y limpios, evitando el uso de paja.
- Controlar a través de una cuarentena, la adquisición de animales de centros de multiplicación o selección.
- Utilización de reposapatatas para evitar posibles daños o lesiones.



*Ilustración 3: Abscesos ocasionados por la estafilococia.*

*Fuente: Imágenes de Google.*

➤ Colibacilosis:

Es una patología resultado de la infección del conejo por parte de alguna de las cepas de la bacteria E.coli altamente patógena (EPEC). Estas cepas son similares a las que actúan en humanos, causando diarreas infantiles en países en vías de desarrollo principalmente. Las cepas patogénicas de la bacteria E.coli, se diferencia en serotipos y biotipos con características diferentes.

Algunos de estos serotipos son especialmente patológicos para los gazapos lactantes, mientras que otros lo son para los gazapos ya destetados y en cebo o engorde.

Estas cepas de EPEC, se adhieren a las células del epitelio intestinal colonizando todo el intestino delgado y grueso. Una vez se han adherido comienza un proceso de destrucción de las células de absorción del intestino y atrofiación de las vellosidades. Por lo que conlleva una reducción de la capacidad de absorción y la digestión del alimento, seguidas de una diarrea, empeoramiento de la conversión de los alimentos, pérdida de peso, y finalmente mortalidad por deshidratación.

El tratamiento de antibióticos y prevención de las EPEC, no es fácil, ya que existen multitud de cepas y además tienen desarrollada una facilidad de resistencia a los antibióticos altas, por lo que lo mejor es intentar evitar el contagio o prevenirlo a través de la profilaxis:

- La inmunoprofilaxis de las reproductoras produce importantes niveles de anticuerpos en la leche que protegen a los gazapos.
- Una buena aplicación de programas de alimentación y manejo.

➤ Enterotoxemia:

Esta provocada por un bacilo, de *Clostridium perfringens*, que forma parte de un grupo de enterotoxemias, responsables de multitud de muertes en muchas especies animales incluso en humanos. El agente patógeno interviene a través de la secreción de una toxina que es capaz de atravesar las paredes del intestino delgado, provocando graves lesiones orgánicas que rápidamente se transforman en mortales. El animal suele sucumbir en el plazo de pocos días o incluso horas.

Muchos organismos presentan de modo habitual el germen, o bacilo en el tubo gastrointestinal, pero sin padecer la enfermedad, por lo que se deben dar unas causas que la inicien, entre las que resaltan:

- La atonía digestiva: Ausencia de movimiento de los intestinos.
- Un pH básico.
- Errores en la alimentación tras el destete.
- La existencia de otros trastornos intestinales.

La enfermedad se caracteriza en su inicio por la atonía digestiva. El vientre aparece abultado en los animales enfermos, dejan de alimentarse y se niegan a beber. Dejan de moverse y se dejan coger fácilmente. Provoca diarrea acuosa en gazapos recién destetados o cuando se abusa de antibióticos, acompañada de postración y disminución del crecimiento.

Los tratamientos son poco interesantes, ya que la velocidad de evolución de la enfermedad complica su tratamiento. Uno de los tratamientos principales es la antibioterapia, en concreto será en base de ácido nalixídico y neomicina o con imidazol. Además de una correcta profilaxis higiénica, y una ración rica en fibra en la dieta.

➤ Pasteulerosis:

Es una zoonosis provocada por la bacteria conocida como *Pasteurella multocida*. Los factores más comunes que favorecen esta infección bacteriana son:

- El polvo del alimento seco.
- El control deficitario del ambiente.
- El clima del lugar en donde se vive.
- El estrés acumulado que hayan podido sufrir.



Los signos clínicos que presentan pueden ser muy diversos: Desde problemas respiratorios, muerte súbita por septicemia, trastornos productivos y reproductivos, tortícolis, e incoordinación en la forma nerviosa y abscesos.

Para su diagnóstico, lo más común es encontrar síntomas como estornudos, ronquidos y mucha mucosidad nasal. Existe una problemática añadida y es la gran cantidad de portadores de la bacteria siendo asintomáticos, por lo que su control y diagnóstico se complican.

El tratamiento más extendido es el uso de antibióticos específicos para esta enfermedad, que, sí que muestran una gran eficacia, sobre todo cuando la enfermedad no ha avanzado demasiado.

➤ Tularemia:

De nuevo una zoonosis bacteriana es la responsable de dicha enfermedad, en concreto por la *Francisella tularensis*. Posee una fácil diseminación y rápido desarrollo y crecimiento. Además, es preocupantemente grave ya que es de las pocas enfermedades o patologías que no presenta ningún síntoma. Solo se aprecia una disminución del apetito, incluso llegando a dejar de ingerirlo por completo.

El conejo, al reducir o suprimir la ingesta de comida sin motivo aparente, falle entre el 2 y el 4 día. La única manera de diagnosticarla es a través de pruebas en laboratorio, pre o post mortem.

El microorganismo responsable de esta enfermedad, es capaz de adaptarse a innumerables especies, en concreto también en humanos, pudiendo transmitirse a estos de varias formas:

- Mediante el contacto con animales enfermos.
- Vectores como las garrapatas.
- Por ingesta de carne o agua contaminadas.
- Por inhalación de aire contaminado.

La tularemia puede tratarse, de manera eficaz, con antibióticos, como la estreptomicina o la gentamicina, que se administran por medio de una inyección directamente en un músculo o una vena.



➤ Conjuntivitis e infecciones oculares:

Las infecciones oculares son producidas por bacterias que se introducen y atacan a los párpados. Los ojos se inflaman y se dan secreciones oculares de consideraciones importantes. En casos más agudos, el pelo de alrededor de los ojos se queda pegado completamente, los ojos se empiezan a llenar de legañas y secreciones que impiden por completo abrir el ojo al animal, incluso puede aparecer pus.

Sin embargo, la conjuntivitis puede ser de origen no bacteriano, siendo la causa la irritación que se produce por distintos alérgenos como el polvo del alimento o del lecho o del nidal.

Los tratamientos para las infecciones oculares producidas por bacterias será la utilización de antibióticos específicos, además de una correcta limpieza de la zona ocular y la utilización de colirios. Mientras que, en las conjuntivitis de origen no bacteriano, se debe eliminar el posible agente que la ha provocado, mejorando la higiene y limpieza del ambiente y aplicar colirios o pomadas oftálmicas.

### **2.1.3. Procesos parasitarios**

➤ Sarna:

La sarna es una de las enfermedades que pueden extenderse con mayor facilidad en las explotaciones cunícolas. Es una infección producida por unos ácaros que forman túneles en las diversas capas de la piel, incluso llegando a alcanzar las capas musculares. Es extremadamente contagiosa, por lo que se extiende con una rapidez importante. Es a su vez una enfermedad zoonótica, por lo que puede ser transmitida a los humanos.

La detección de los síntomas es de vital importancia, por regla general, aunque eso varía según el tipo de acaro causante, estos son los principales síntomas: Anomalías en la piel, pelaje, picos y apatía. El rascado continuo por el picor, puede agravar el sangrado y supurado de los túneles formados por los ácaros. Existen varios tipos de sarna, entendiéndolo al ácaro responsable:

- Sarna auricular o psoróptica y corióptica (género *Psoroptes* y *Chorioptes cuniculi*, respectivamente): Se trata de parásitos de gran tamaño y visibles que se aloja en la zona del pabellón auditivo provocando:
  - o Picor, mal olor, otitis y aparición de costras.

- Generación en exceso de cerumen.
- Sarna Dermodéctica (*Demodex cuniculi*): Se aloja en las capas profundas de la dermis, los síntomas son:
  - Engrosamiento de la piel, caída del pelo.
  - Lesiones en orejas, cuello y cara.
- Sarna Sarcóptica (*Scabiei sarcoptes*): También conocida como el arador de la sarna, ya que la hembra en esta ocasión coloca los huevos al final de los túneles que excava, los síntomas son:
  - Picor intenso, pérdida de pelo, mal olor.
  - Costas de color blanco o beige alrededor de ojos, nariz, boca, orejas...
  - Sangrado por grietas en la piel, con riesgo de infección de las reídas producidas.
- Por último, sarna notoédrica (*Notoedres cali*): parecida a la sarna sarcóptica, pero solo se concentra en la cabeza.

Los tratamientos una vez detectados los síntomas, son el de confirmar que tipología de sarna es la que sufre el animal, esto solo lo puede realizar un veterinario en su laboratorio. A partir de esa información se pueden utilizar varios medicamentos como la ivermectina, moxidectina o selamectina, en dosis y frecuencia controladas.

La prevención en estos casos cobra una mayor importancia debido principalmente a la gran tasa de contagio que presenta y a que puede infectar a los humanos, por ello se mencionan algunas de las actuaciones que se pueden llevar a cabo:

- Higienización de la granja.
- Desinfección de los espacios.
- Desinsectación (periódica)
- Baños con ectoparasiticidad.

➤ Coccidiosis:

La coccidiosis es una enfermedad causada por parásitos internos del grupo *coccidios*, son parásitos que afectan con mayor frecuencia a los conejos que a otras especies animales. Sobre todo, en el tramo de las tres semanas posteriores al destete. Posee una de las mortalidades más altas de todas las enfermedades comentadas. Normalmente viven en equilibrio en el organismo, pero cuando se dan determinadas concentraciones de estrés

muy altas o una bajada importante de defensas es cuando se multiplican de forma descontrolada y afectan patológicamente al conejo.

Existen dos tipos de coccidiosis en conejos:

- Coccidiosis hepática: Generalmente causada por el parásito *Eimeria stiedai*, que infesta particularmente las células de los conductos biliares del hígado.
- Coccidiosis intestinal: Normalmente la produce *Eimeria Perforans* y afecta a las microvellosidades intestinales, es decir, las células que recubren la pared interna del intestino y que son las responsables de la absorción de los nutrientes.

Los principales síntomas a su vez serán distintos según el tipo de coccidiosis experimentada:

- Coccidiosis hepática: Presentará inapetencia, gases, retraso de crecimiento, heces oscuras y malolientes, diarrea o estreñimiento alternativamente. El animal podría morir en 2 o 3 semanas.
- Coccidiosis intestinal: Diarrea que pueden ser con sangre o no, deshidratación aguda, pérdida de peso, disminución de la ingesta de pienso y agua.

El diagnóstico se lleva a cabo a través de un análisis de las heces al microscopio, ya que estas revelan la presencia o no de estos parásitos. Una vez diagnosticado, se llevará a cabo el empleo de antibióticos del grupo de las sulfamidas y se procurará la máxima limpieza y la posibilidad de tener a su disposición en todo momento agua y pienso. Si no comiese, se deberá de proceder a inyectarle alimento y agua con aguja en la boca.

Por último, la prevención suele basarse en evitar esas situaciones de estrés y cambios bruscos, sobre todo el destete, para evitar que se puedan iniciar esos crecimientos descontrolados que inician la enfermedad. Una posibilidad es medicar a las reproductoras madres con los antibióticos del grupo sulfamidas tres días antes del destete para asegurarse que no se produzcan esas enfermedades.

#### **2.1.4. Procesos fúngicos:**

##### **➤ Tiña, dermatomicosis o dermatofitosis:**

Es la principal zoonosis que se referencia a la cunicultura. Consiste en una dermatitis fúngica producida por los hongos *Trycophiton mentagrophytes* y *Microsporum canis*. Se

considera altamente contagiosa y se presenta a menudo cuando se descuida el cuidado y la higiene de los alojamientos. Se transmite o bien de manera directa a través del contacto entre las pieles, o de manera indirecta a través de posibles vectores de transmisión.

El contagio de la tiña se lleva a cabo por las esporas, que emanan de animales contagiados, y que pueden llegar a resistir en el ambiente hasta 18 meses. Las esporas pueden infectar material inerte (jaulas o accesorios), por lo que el contagio se da a través del contacto con este material infectado o bien a través del contacto directo con otro animal que ya esté sufriendo la enfermedad. Algunos animales son portadores de estos microorganismos, pero no desarrollan la enfermedad, por lo que no muestran síntomas, pero igualmente actúan como un foco de contagio.

Los conejos más jóvenes o los que experimentan un estrés importante o prolongado en el tiempo son más susceptibles a ser atacados por estos microorganismos.

Los principales síntomas que se observan son los siguientes, para facilitar su comprensión, ver *Figura 4*.

- Áreas corporales con pérdida de cabello y piel seca y escamosa
- Lesiones dermatológicas que se extienden a otras áreas de la piel
- Lesiones dermatológicas que adquieren un color rojizo
- Síntomas de picos y molestia
- Heridas por los arañazos del animal con posible infección bacteriana secundaria



*Ilustración 4: síntomas de la tiña en conejos*

El tratamiento de la tiña en conejos dependerá de cada caso, pero en ocasiones se suele recuperar sin necesidad de tratamiento farmacológico. Únicamente una correcta higiene del entorno y un recorte del pelaje. En el caso de requerir tratamientos farmacológicos, se emplean antifúngicos normalmente, el miconazol, clotrimazol, itraconazol...

#### 2.1.5. Otros procesos

➤ Enteropatía epizoótica del conejo (EEC):

Enfermedad de origen desconocido que afecta directamente a los órganos digestivos, provocando elevadas tasas de mortalidad, con un descenso importante en la productividad derivando en menores crecimientos y retraso en la llegada a matadero. Además de aumentar los gastos en tratamientos añadidos. Los conejos más sensibles son los gazapos entre las 3 y las 10 semanas de vida, justo en el momento posterior al destete.

La sintomatología que caracteriza a esta enfermedad es la reducción de la ingesta de pienso considerablemente alta, la deshidratación aguda, el abultamiento abdominal visible y las deposiciones con mucosidad, lo que conlleva como ya se ha comentado tasas de mortalidad altas, pero no relacionadas directamente con la enfermedad sino con la prolongación de sus causas. Es muy contagiosa y está presente en casi todas las granjas, en cuanto los animales están en un estado de confinamiento, aparece.

Como se ve el cuadro clínico que presenta es muy variable, pudiendo observarse solo por sus síntomas externos ya comentados o por la mortalidad que provoca. Sin embargo, estos aspectos son a su vez muy variables entre cada tipo de granja, considerándose que esta enfermedad se desencadena por múltiples factores. Probablemente incluso, las respuestas inmunológicas son muy variables entre los propios animales, siendo muy graves en algunos casos o casi inexistentes en otros.

El tratamiento como tantas otras enfermedades está basado en el uso específico de antibióticos que controlen la sintomatología y la mortalidad. Los factores nutricionales ayudan a el tratamiento de la misma, siendo los contenidos en fibra mayores y el ajuste de la porción de proteína los que mejores resultados dan a la hora de disminuir las consecuencias de la misma. Pero por sí solos no serían suficientes sin el correcto tratamiento antibiótico.

Además de la diarrea con mucosidad y las mortalidades tan altas comentadas, entre el 30-70% dependiendo la granja e incluso los individuos, se pueden describir otros aspectos que se pueden considerar indicadores de que la enfermedad está presente en las granjas:

- Pérdida de apetito, abatimiento, rechinado de dientes.
- Hipotermia y deshidratación.
- Distensión abdominal, dilatación intestinal y del estómago, que favorece el hinchamiento de la zona del abdomen.
- La acumulación de gases en el interior del tracto gastrointestinal.

#### **2.1.6. Otros problemas de salud comunes.**

##### ➤ Mal de patas, necrosis o necrobacilosis plantar:

Consiste en una especie de traumatismo que surge en la planta de los conejos reproductores básicamente, como consecuencia del apoyo constante y repetido de las patas sobre la malla de las jaulas. Es causa directa de la eliminación de la reproductora.

Las causas pueden ser variadas, pero los siguientes aspectos favorecen su aparición y por lo tanto se deben evitar:

- El peso excesivo de los animales.
- La humedad y suciedad del entorno o ambiente
- La temperatura del local, siendo el frío el que favorece la aparición.

Su evolución es crónica si no se controla o toman medidas, ya que se inicia en los tarsos de las patas traseras para, en función de la gravedad y sintomatología, producir ulceraciones y abscesos en todas las patas, llegando incluso en ocasiones a aparecer en boca y en la parte posterior del cuerpo. La incidencia de la misma, está muy ligada al tipo de raza del conejo, siendo las que mayor resistencia presentan las razas Nueva Zelandesa y Californiana. Esta realidad es una de las grandes razones para su elección generalizada en la cunicultura industrial de carne.

Los síntomas más evidentes que aparecen debido a este problema son: La inmovilidad general, adelgazamiento y reacciones dolorosas, mientras que en las hembras además conlleva pérdida de fertilidad, mortalidad de las camadas e irritación, pudiendo ser agresivas con el cunicultor.

Posee un carácter hereditario, por lo que su prevención pasa por evitar la descendencia de aquella reproductora que lo padezca o presente. A su vez controlar la cantidad y la calidad del pelo que rodea a las patatas es una buena práctica de prevención. Al igual que evitar la humedad, asegurando una buena ventilación, así como una limpieza, desinfección e higienes controladas.

El tratamiento que se puede llevar a cabo consiste en la colocación de reposapatatas en la jaula y aplicarles de forma localizada una tintura desinfectante y realizar una cura, limpieza y desinfección de las patas y jaula cada 15 días. Mientras que, si existe un daño mayor, las soluciones sépticas pasan por la cicatrización de la herida mediante soluciones antibióticas, antifúngicas y cicatrización con spray. Puede ser necesario un tratamiento antibiótico prolongado de unos 15 días para controlar las posibles infecciones.

➤ Estrés:

Como se ha ido comentando en diferentes apartados los conejos son animales muy sensibles al estrés, ya que son asustadizos y viven en un continuo estado de tensión o preocupación. Además de ser uno de los principales desencadenantes de varias de las enfermedades o problemas que se han comentado durante este anejo. Por ello se puede considerar en si un problema común importante, que puede producir como se ha visto multitud de consecuencias.

Aspectos o situaciones que pueden desencadenar que los conejos sufran o experimenten estrés:

- El hecho de sentirse solos o falta de cariño materno.
- Cambios bruscos del entorno.
- Cambios de hogar o movimiento de jaulas.
- Cambio de los compañeros con los que conviven habitualmente.
- No tener suficiente espacio para vivir.
- Mala alimentación o falta de acceso a agua.
- Realización de poco ejercicio.

Ante todas estas situaciones, lo que debe primar son las normas de bienestar animal, buscando en todo momento conseguir un equilibrio entre el objetivo de maximizar la



producción y asegurar el bienestar del animal. Porque si el animal esta cómodo y sin estrés se verá reflejado en mejores producciones y mayor calidad en las mismas.

➤ Resfriados:

Los conejos son animales sensibles a padecer resfriados, ya que normalmente presentan cuadros de bajas defensas estimulados por estrés o por ese estado de alerta constante. Habrá que controlar en todo momento que la humedad y las corrientes de aire que existan en la explotación no superen los límites recomendados para no facilitar este tipo de problemas.

En sí no es un problema grave, pero que si no se controla y se intenta evitar puede desencadenar en dificultades mayores e incluso en la pérdida de productividad y rendimiento de los conejos.

➤ Inflamación y heridas supuradas de la piel:

Es fácil que, habitando en jaulas, ocasionalmente se generen alguna zona de inflamación o incluso heridas que se pueda realizar por el contacto o roce con alguna parte de las mismas. Por lo que habrá que controlar en todo momento esta posibilidad a través del chequeo y revisión diarias que se realizan a cada animal. Ya que estas inflamaciones o heridas en un principio no revisan ninguna gravedad, pero si que en algunas ocasiones pueden ensuciarse e infectarse y entonces comienzan rápidamente a supurar pus, debilitando la salud del conejo, pudiendo ser el detonante o puerta de entrada al organismo de otras enfermedades ya descritas.

➤ Invaginación de los párpados:

Es un problema poco común pero que puede darse, de manera que los párpados se doblan hacia el interior, generando además de una gran molestia para el animal, irritaciones y supuraciones en los lagrimales, llegando incluso a ceguera si estas se infectan y continúan sin tratamiento.

De nuevo la mejor prevención o tratamiento será la revisión diaria y control a la mínima señal de posible malestar en el conejo.

➤ Caída del pelo e ingestión de este:

La caída del pelo en los conejos es un hecho que ocurre de manera natural con la “muda” de pelo que realizan dos veces al año, aproximadamente en primavera y otoño. Pero una pérdida excesiva de pelo en situaciones que no son las comentadas, puede deberse a que el conejo este padeciendo estrés, falta de alimento o bebida, o falta de alguna nutriente en concreto, sobre todo vitaminas.

Por este motivo, a veces se empiezan a comer el pelo que se les cae, por lo que, si se observa este tipo de conducta, se debe acudir a un veterinario para analizar que le puede estar provocando tal situación.

➤ Orina rojiza:

Está relacionada directamente con la falta de alimentación o déficit. Por ello se deberá revisar su dieta y reequilibrarla según las nuevas necesidades nutricionales. Lo normal es que este deficitaria en legumbre, fibras o alguna vitamina. No se debe confundir con la orina que arrastra sangre, ya que éste será un problema de mayor gravedad.

➤ Cáncer:

Los canceres son un problema común en la actualidad en cualquier ser vivo, y los conejos no iban a quedar al margen. Los que con mayor frecuencia aparecen son los de genitales, ya se hable de machos o de hembras. Por ejemplo, en el caso de las conejas, las que no están esterilizadas suelen presentar un 85% de probabilidades de padecer cáncer de útero y de ovario alrededor de los 3 años de edad.

En cambio, a los 5 años este riesgo aumenta aún más llegando a ser cercano al 96%. Los conejos y conejas esterilizados crecen fuera del peligro del cáncer al menos en un porcentaje importante. Pero a nivel de granjas y explotaciones esta realidad es imposible, ya que se precisa tener a las hembras en estado activo para la producción de gazapos, aunque normalmente no superan los 3 años de duración en la granja.

La aparición de este problema en conejas de reproducción implicada directamente la eliminación de la misma y reposición con otra reproductora.

➤ Golpe de calor:

Como ya se ha descrito en varias ocasiones, los conejos están muy bien acostumbrados a las temperaturas bajas, gracias a su pelaje y características fisiológicas. Ya que los conejos provienen de zonas donde las temperaturas son más bajas que altas durante todo el año. Llegando algunas razas silvestres incluso a aguantar temperaturas de hasta -10 °C, si tienen un buen cobijo.

Pero sin embargo su resistencia o tolerancia al calor es mucho menor, principalmente por la falta de glándulas sudoríparas que les permita gestionar las altas temperaturas y enfriar su cuerpo. Por lo que temperaturas superiores a los 30°C empiezan a ser problemáticas, llegando a ser críticas si les faltase el suministro de agua o no tuvieran un lugar o cobijo fresco donde resguardarse. Experimentarían el conocido golpe de calor, llegando a morir con facilidad debido al paro cardíaco que se generaría.

Los síntomas de que están sufriendo temperaturas altas son: Jadeo continuo y la posición tumbada estirando las cuatro patas, para buscar frescura en el suelo.

Se debe procurar controlar la temperatura en todo momento, no solo por la posibilidad de golpe de calor, que sería un problema que puede desencadenar la muerte del animal, sino porque además en cuanto la temperatura supere los rangos normales, los conejos enseguida lo detectan y comienza a comer menos pienso, y a no moverse, lo que llevaría una reducción de rendimiento en el crecimiento o producción. Llegando incluso a verse afectadas la fertilidad y número de gazapos por parto.

## **2.2. Plan de medicina preventiva**

Como marca y dictamina el Real Decreto d1547/2004, de 25 de junio, se debe contar con un programa de control frente a enfermedades infecto-contagiosas del conejo. Por lo que se ordenan y establecen unas normas mínimas que se deben llevar a cabo en las explotaciones cunícolas para evitar y hacer frente a las enfermedades anteriormente descritas.

A continuación, se elabora un resumen y presentación de estas normas, así como se incorporan las normas que implica la producción integrada, aunque antes de ello, se presenta el listado de vacunaciones que presenta el ministerio de agricultura como óptimo para las explotaciones cunícolas:

### 2.2.1. Calendario de vacunación orientativo

A continuación, se presenta una tabla, ver *Tabla 1*, donde se recogen las recomendaciones del ministerio de agricultura sobre la vacunación en las explotaciones cunícolas:

*Tabla 1: Resumen de las vacunaciones recomendadas en cunicultura*

<b>Enfermedad</b>	<b>Edad de vacunación</b>	<b>Tipo de vacuna</b>	<b>Revacunación Primera dosis</b>	<b>Revacunaciones posteriores</b>
<b><i>Enterotoxemias</i></b>	30 días de vida	Anatoxina	30 días	2 veces al año
<b><i>Mixomatosis</i></b>	10 semanas de edad	Viva	Dosis única	2 veces al año
<b><i>Pasterelosis</i></b>	30 días de vida	Bacteriana	6 días	Cada 4-6 meses
<b><i>Pneumonia Hemorrágica virica</i></b>	Mayores de 60 días	Inactivada	6 meses	Cada 6 meses

*Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Magrama.*

### 2.2.2. Mixomatosis

Se deberá llevar a cabo las siguientes medidas, todas ellas llevadas a cabo por el veterinario encargado de la explotación bajo su control y responsabilidad, ya que se contratará de manera externa a la explotación:

- Vacunación sistemática de todas las reproductoras y reposición a los 45 días de vida, y una segunda dosis en los mismos animales, pero sobre todo a los nuevos (reposición del verano).
- Vacuna: POX-LAP de Laboratorios Ovejero. Administración subcutánea de 0,5 ml/conejo.
- Programa de vacunación más corriente, ver *tabla 2: Vacunación recomendada para combatir la mixomatosis*.

Tabla 2: Vacunación recomendada para combatir la mixomatosis.

<i>Tipología de conejo (según fase productiva)</i>	<i>Tiempos de vacunación</i>
<b><i>Nulíparas</i></b>	- 4 semanas de edad (si las tienen en tu propia explotación) - 10-12 semanas de edad (si las compras ya crecidas)
<b><i>Primíparas y múltiparas</i></b>	- El recuerdo cada 4 meses
<b><i>Conejos de engorde</i></b>	- a las 4 semanas de edad

*Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del tratado de cunicultura de 1980.*

- Desinsectar el criadero o zona de maternidad periódicamente, con productos habilitados para su utilización en presencia de animales vivos, especialmente en los cambios de estación.
- Cuarentena obligada para los animales procedentes de otras explotaciones, es decir para los comprados en la explotación de multiplicación para formar parte de las hembras de reposición o reproductoras, con un periodo mínimo de observación de 30 días.

### 2.2.3. Enfermedad hemorrágica del conejo

Existe la posibilidad ya que existe comercialmente una vacuna mixta que ya incluye protección para las dos enfermedades más comunes en conejos, Mixomatosis-EVH, facilitando el manejo y reduciendo los tiempos y costes de su vacunación.

Pero si no se desea, la vacuna específica para la EVH es la ARVILAP de Laboratorios Ovejeros, con una administración en este caso del doble, 1 ml/conejo, de manera subcutánea.

Un programa vacunal orientativo, ya que dependerá de la decisión del veterinario, según la tipología o estadio productivo en el que se encuentra el conejo, podría ser:

- Conejas reproductoras: La primera vacunación tendría que ser a partir de los dos meses de edad. Revacunando una vez al año mínimo.
- Conejos de engorde: De presentarse las enfermedades, sería conveniente vacunar al destete. Pero no es obligatorio, ya que no estarán en la granja más de dos meses.

- Si existe cualquier riesgo de enfermedad en la zona, o brote en alguna explotación cercana, da igual el tiempo que haya pasado desde la última vacunación lo mejor es realizar una revacunación global a toda la explotación.

#### 2.2.4. Enterotoxemia

Para evitar las enfermedades ocasionadas por enterotoxemia:

- Aplicar vacuna de TOXIPRA PLUS de Laboratorios Hipra. Con una administración subcutánea de 1 ml/coneja.
- Teniendo una revacunación a los 20-25 días de intervalo.
- Con una aplicación anual será suficiente.

#### 2.2.5. Coccidiosis hepática

Para la prevención de esta enfermedad la manera más eficiente es la utilización de los piensos comerciales que incorporan coccidiostatos. Además, se debe prevenir posibles brotes de la misma, incorporando en el agua de los nuevos individuos de la explotación un medicamento, el COCCIGAL-PS de Laboratorios Ovejero, en una dosis de 12,5 ml/10 l, al menos durante los primeros 4 días. De igual modo, se controlarán los parásitos que estos animales nuevos puedan llevar consigo, con la utilización de piensos desparasitarios y controles parasitológicos bimensuales.

Al igual que de forma generalizada se cuidará en todo momento la salud de los animales a través de la alimentación adecuada, suministro de agua constante y revisión diaria del estado de los mismos.

#### 2.2.6. Especificaciones de la Producción integrada

- Se llevará el registro y actualización de un libro de tratamientos oficial más completo y exhaustivo a parte del control normal de las explotaciones.
- Se tendrá asignado un veterinario responsable de la explotación y de todos los tratamientos y profilaxis que se realicen en la misma.
- Solo estarán permitidos el suministro de medicamentos y coccidiostáticos registrados expresamente para su utilización en conejos.
- Queda prohibido el tratamiento antibiótico o con medicamentos de forma rutinaria sin evidenciar un problema o causa que lo justifique.



- Se deberá implantar el programa sanitario que describa el veterinario donde se especifique un plan vacunal y de desparasitación acorde a las circunstancias de la explotación y de sus animales.
- Implantar un programa de DDD (desinfección, desratización y desinsectación), recomendándose su contratación a una empresa especializada.



### 3. BIOSEGURIDAD

Para un correcto funcionamiento de cualquier explotación ganadera es fundamental tener presentes y cumplir ciertas normas de bioseguridad además de las ya comentadas de prevención de enfermedades. Según el Real Decreto 1547/2004 de 25 de junio, que regula todos los temas relacionados con higiene, salud y bienestar animal, define el término bioseguridad como: “Todas aquellas estructuras de la explotación y aspectos del manejo orientadas a proteger a los animales de la entrada y difusión de enfermedades infecto-contagiosas y parasitarias en las explotaciones”.

Si esta serie de medidas que a continuación se comentarán se cumplen y se llevan a cabo de forma correcta, se estará generando una barrera eficaz frente a la entrada de enfermedades de origen bacteriano, parasitario o vírico, tan peligrosas, comentadas con anterioridad. Además de mejorar el bienestar animal y proteger a los animales de las posibles lesiones que implica un mal manejo o la presencia de instalaciones en estado deficiente.

Todas estas medidas por lo tanto mejoraran el estado de bienestar, reduciendo el estrés que se pueda ocasionar y fortaleciendo indirectamente el estado inmune de los mismos. Esto permitirá a los animales afrontar de manera satisfactoria los posibles desafíos inmunológicos que se presenten y que podrían poner en peligro su bienestar y salud, prolongando así la productiva de los animales, y en definitiva mejorando el rendimiento económico de la granja.

Además de verse reflejadas, todas estas mejoras, de manera sustancial en la calidad final del producto. Cumpliendo perfectamente con todos los requisitos de estándares de calidad exigidos por la ley competente.

A continuación, como ya se ha adelantado se presentarán todas estas medidas y normativas que se deben tomar y cumplir referidas a la bioseguridad de la explotación. Para su mejor comprensión se decide agruparlas o clasificarlas bajo 4 epígrafes:

- Periferia de la nave.
- Interior de la nave.
- La higiene.
- Los animales.

### 3.1. Periferia de la nave

Lo primero a tener en cuenta sería la correcta ubicación de la explotación, para ello se deben tener en cuenta varios aspectos importantes:

- Las distancias mínimas impuestas por normativa, que se comentan en el anejo 2 sobre la ubicación de la parcela. En general las distancias suelen ser alrededor de los 500 metros de cualquier otra explotación o centro urbano.
- Se debe considerar así mismo la dirección de los vientos y la posibilidad de mantener la nave lo más alejada de posibles ruidos que alteren a los animales.
- A la vez se debe tener en cuenta la posibilidad de contaminación generada por la explotación, por lo que se debe ubicar en un lugar que no perjudique el medio ambiente.
- Además de tener facilidad de acceso y una correcta geografía.

Una vez elegida, teniendo en cuenta la multitud de variantes que existen, no solo de bioseguridad, sino de productividad, cercanía a puntos de interés, económicos.... Se deben contemplar e implementar las siguientes medidas para preservar la bioseguridad en el interior de la explotación frente a posibles contaminaciones del exterior:

- Toda instalación ganadera debe estar vallada correctamente e impedir la entrada de toda persona ajena a ella como de animales del exterior. Se deberán revisar periódicamente para confirmar su buen estado, y mantener libre de vegetación, ya que si no se podrán cobijar en ella animales sin ser vistos.
- Instalación de un vado de desinfección o al menos un pediluvio que cuente con solución desinfectante para los vehículos y personas que deban entrar en la explotación. Limitándose la entrada al mínimo de ambos. Una forma de reducirlo, es mantener en la medida que sea posible el suministro de pienso, recogida de cadáveres y de estiércol, de manera externa a la explotación.
- Se debe de contar con materiales de un único uso, para toda persona ajena a la granja que tenga que entrar a la nave y de un vestuario que facilite el cambio de

indumentaria. A la vez que se contará con los materiales y equipos necesarios para los trabajadores de la misma.

- Se recomienda y en producción integrada se obliga, a llevar un control, a través de un libro de registro donde se anote todas las entradas y salidas de la explotación, así como el objeto, matrícula del coche, e identificación de la o las personas. Ver *Figura 5*.
- Es aconsejable que no obligatorio, disponer de un lazareto donde mantener la cuarentena a los animales recién llegados a la explotación antes de meterlos definitivamente al interior de la nave y al ciclo de producción de la misma. Siempre después de su uso se deben proceder a su limpieza y desinfección con un periodo de 5 días de vacío sanitario.
- Se utilizarán jaulas de transporte de animales específicas para la protección integrada, que serán de fácil limpieza y desinfectadas en todo momento antes y después de su utilización.
- Se contará con una fosa de recogida de estiércol que debe estar correctamente diseñada y con materiales impermeabilizantes para evitar cualquier posible filtración al terreno.
- La explotación puede disponer de un congelador donde almacenar los cadáveres muertos antes de que la empresa que se encarga de la recogida de cadáveres venga a por ellos, esta empresa debe estar autorizada y especializada en la realización de dicha tarea. Aunque también se considera adecuado la instalación de un depósito o fosa de cadáveres.
- También se debe tener en cuenta que disponer de un contenedor para residuos peligrosos y sanitarios que tendrá que ser retirado por los servicios externos competentes en estas cuestiones. Teniendo que realizar un registro continuo y actualizado sobre los mismos.

Fecha	Identidad de la visita / Empresa	Nº de matrícula vehículo	Lugar de procedencia	Motivo de la visita	Fecha último contacto explotación cunícola
-------	----------------------------------	--------------------------	----------------------	---------------------	--

*Ilustración 5: Ejemplo de libro de registro de visitas.*

*Fuente: Elaboración propia.*

### 3.2. El interior de la nave

- La orientación de la nave, dependerá del clima de la zona. Normalmente de forma genérica en climas fríos el eje recomendado es Norte-Sur para actuar sobre los vientos o el eje oriente-poniente si además se quiere actuar sobre el sol, mientras que en climas templados se lleva más el Sureste.
- Si existe más de una nave, se debe mantener un espacio mínimo de 2 metros libres de matorrales entre ellas, para evitar la posibilidad de aparición de animales que puedan ser vectores de enfermedad entre ellos.
- El ambiente de las naves debe estar controlado en todo momento, persiguiendo conseguir el mayor confort y bienestar animal posible:
  - o Tener de 14 a 16 horas de luz natural o artificial de carácter inerte seguidas, y a su vez asegurar que se cumplan entre 8 y 10 horas de oscuridad permanente.
  - o La humedad relativa debe rondar entre el 65-80% en todo momento.
  - o Temperatura ambiental dependerá del estado productivo del animal en cuestión. Pero suele rondar los 18-22 °C, y en ningún momento deberá superar los 26-28°C, ni bajar de los 8 °C
  - o La ventilación dependerá de la temperatura, humedad o concentración de gases nocivos que puedan darse, pero en todo momento se controlará la velocidad de la misma que deberá ser baja, para evitar corrientes frías que afecten a los conejos o ruidos bruscos que alteren a los animales.

- Las jaulas deben estar construidas con materiales que faciliten su limpieza y desinfección, así como eviten posibles daños en los animales. Se incorporarán reposapatas en las mismas para evitar la pododermatitis o mal de patas ya comentada. El tamaño debe ser acorde a las necesidades, dependiendo de la etapa de producción en la que se encuentren los animales.

Actualmente existen diferentes métodos mecánicos, manuales y automáticos que permiten regular las condiciones ambientales de la nave manteniéndolas en todo momento dentro de los niveles óptimos y corregir instantáneamente cualquier variación en los mismos. Será importante controlar en todo momento que el funcionamiento de los mismos sea correcto y tener previstas actuaciones en caso de fallo que garanticen seguir manteniendo esas características o condiciones ambientales mínimas.

Además, las explotaciones deben equiparse con sistemas de alarma, que avisen y se disparen en caso de producirse alguna avería que pueda comprometer el bienestar de los animales. Se llevará un control y registro de todas las revisiones, mantenimiento y reparaciones que se hagan sobre estos equipos.

### **3.3. La higiene**

Es un concepto muy amplio, que comprende el conjunto de procedimientos, normas o medidas aplicadas a una explotación para garantizar el mantenimiento de las mejores condiciones de salud para los animales de la misma.

Como ya se ha confirmado antes, sobre las condiciones higiénico-sanitarias, se contará con un programa sanitario básico que estará aprobado por la autoridad competente, supervisado en su aplicación, por el veterinario al cargo de la explotación. En ese programa se deben incluir las siguientes actuaciones:

- Programa de control frente a las enfermedades infecto-contagiosas establecidas en el anexo I del Real Decreto 1547/2004, que ya se han comentado con anterioridad.
- Programa de control frente a parásitos externos o internos.
- Programa de control frente a enfermedades micóticas, provocadas por hongos.

- Se debe llevar a cabo y cumplir el Código de Buenas Prácticas de Higiene, con indicación de las medidas pertinentes en bioseguridad que se prevean adoptar, incluyendo el ya comentado programa de limpieza y de desinfección, desratización y desinsectación (DDD). A su vez se dispondrá de un programa de eliminación higiénica de cadáveres y otros subproductos de animales no destinados a consumo humano. Todas estas actividades deberán reflejarse y quedar grabadas en la correspondiente hoja de registro.
- Sería recomendable contar con la formación básica en materia de bioseguridad y bienestar animal adecuados para los empleados de la explotación.

El principal problema de bioseguridad y bienestar animal al que se tienen que enfrentar las explotaciones cunícolas es a la presencia de las epizootias. Estas son enfermedades que reinan transitoriamente en una región o localidad y atacan simultáneamente a una gran cantidad de individuos de una o varias especies de animales. Por esto es clave la importancia de la higiene, ya que esta es la base de la prevención de estas enfermedades y de ello depende en gran medida la estructura económica de la granja: En orden de importancia esta la sanidad, la genética y la alimentación.

### 3.3.1. Limpieza y desinfección

La regla básica de control del manejo de limpieza y desinfección más recomendable es la del principio de “todo dentro-todo fuera”, manejo que se caracteriza por la realización después de cada ciclo productivo y antes de la introducción del siguiente lote, un vacío sanitario de normal 2 días pero que en protección integrada se aumenta a 5 días. Para así permitir la limpieza y desinfección completa del local de manera eficaz, eliminando por completo la posibilidad de contaminación entre los lotes.

En el caso particular de esta instalación se dividirá la zona de engorde en salas independientes para poder realizar esta limpieza y manejo de los lotes de manera independiente.

Las tareas o acciones que se deben desarrollar durante el vacío sanitario son:

- Traslado de animales y equipos fácilmente movibles fuera de la nave.

- Barrido y limpieza en seco para retirar todo el polvo, pelos y restos de suciedad acumulado en la nave.
- Retirada de la materia orgánica y depósitos de grasa de la nave, así como la limpieza de las jaulas utilizando detergente y agua caliente a presión.
- Aclarado de toda la nave para eliminar los restos de detergente que puedan interferir en la acción del desinfectante que se utilizará de manera posterior.
- Aplicación de los desinfectantes de tipo químico o físico, para eliminar los microorganismos que pudiera haber en el suelo, techo, paredes y jaulas. Siempre siguiendo los manuales de utilización de los fabricantes.
- Los medios químicos son los más extendidos, ya que son muy abundantes y su acción germicida no es determinante para todas las circunstancias. Por ello conviene asesorarse y aplicar para cada caso particular el producto que mejor encaje para las características propias de la explotación. Los más utilizados son: clorados, yodoformos, amonios cuaternarios, fenoles, cresoles, derivados fenólicos, cáusticos....

Las soluciones desinfectantes se pueden aplicar de manera diferentes según el caso particular del diseño de la instalación o de los equipos con los que se cuente: Lavado, regado, pintado, pulverizado, atomizado o a presión. Las diferentes zonas y equipamiento de las naves implicarán que:

- En los fosos de recogida de estiércol y deyecciones, una vez realizada la recogida del mismo, se llevará a cabo una limpieza superficial y una desinfección con materiales concentrados aplicados a nivel del suelo.
- En las jaulas, la desinfección puede hacerse superficialmente o a fondo. La superficial no es necesario el desalojo de la jaula, por lo que será una solución óptima para la zona de cría o maternidad, donde las madres no abandonan la jaula en ningún momento. Siendo la limpieza y desinfección con materiales y medios que permiten aplicarse con presencia de animales vivos. Haciendo mayor hincapié en las zonas de mayor posibilidad de contaminación como son: el suelo y los rincones de la jaula. Mientras que la desinfección a fondo se llevará a cabo en



aquellas jaulas donde se desaloje a los animales. Este método se llevará a cabo en la zona de engorde o cebo, en cada uno de los diferentes salas o recintos. Pero también en aquellas que por razones de muerte o enfermedad han sido desalojadas.

- En los equipos y utensilios donde se produzcan incrustaciones importantes de material orgánico o suciedad, se podrá actuar con agua caliente, jabón, detergentes, desincrustantes apropiados para evitar el deterioro del material.
- Los nidales constituyen en si un lugar idóneo para la proliferación de agentes patógenos de todos los tipos, ya que disponen de suciedad, temperatura y humedad perfectas para su desarrollo. Por lo que se recomienda que estos estén separados físicamente de las jaulas, para así poder separarlos fácilmente y realizar una limpieza en profundidad de ellos: eliminándose el nido, quemándose con un soplete los restos de pelo, se rascará el posible material pegado al mismo con paleta, se limpiará en profundidad con agua a presión y cepillo, se enjuagará y pulverizará con soluciones desinfectantes, para finalmente secarse y estar listo para ser usado de nuevo.

De manera genérica se recomienda el uso de productos germicidas por contacto que facilite la correcta desinfección de todos los materiales y lugares comentados con anterioridad.

A su vez no hay que olvidar la limpieza y desinfección tanto de los depósitos de agua como de las canalizaciones y bebederos. Estos deben de ser limpiados y desinfectados de manera periódica para evitar las posibles acumulaciones de sales minerales, algas o residuos de tratamientos anteriores. Por último, antes de la entrada del siguiente lote, se debe haber permitido la ventilación y secado óptimos en la sala para poder acoger al siguiente grupo.

Aprovechando el vacío sanitario se realizará un control, mantenimiento, reparación y/o remplazo de todo el material que este ubicado en la nave, jaulas, comederos, bebederos, nidales, equipos de limpieza, extractores, controles de temperatura....

Para ello las actividades que se suelen llevar a cabo en la explotación son:



- Control de todos los animales y retirada de posibles animales muertos, previo estudio de la razón de la misma.
- Limpieza y desinfección de las jaulas vacías previamente a la entrada de un nuevo animal de reposición.
- Limpieza del suelo para evitar acumulación de estiércol, polvo y restos de alimento que pudieran favorecer el crecimiento o proliferación de microorganismos o agentes patógenos en general.

### **3.3.2. Desinsectación**

Comprende todas aquellas actividades y acciones que se encaminan o que persiguen el objetivo de erradicar los ectoparásitos e insectos externos de la explotación y la posible presencia de sus larvas en el interior de la nave. Ya que como ya se ha comentado en este anejo, suponen un riesgo importante de transmisión de enfermedades, es decir siendo vectores, y producen una disminución de la producción debido al estrés que pueden llegar a causar en los animales.

Para evitar esta situación se deben tomar una serie de medidas que se recogen a continuación:

- Protección e higiene adecuada del pienso y el lugar de su almacenamiento.
- Presencia obligatoria de mallas mosquiteras en las ventanas.
- Puertas siempre cerradas, únicamente abiertas para el tránsito del cunicultor.
- Evitar las oquedades en las paredes.
- Eliminación correcta de basuras, cadáveres y materiales auxiliares.
- Evitar la formación de charcas o la concentración de una humedad excesiva.
- Limpieza e higiene ambiental total.

Aplicar el tratamiento insecticida más recomendable para cada ocasión en toda la nave, en los locales anexos, accesos directos y perimetrales. La manera más habitual de realizar este proceso es a través de productos desinfectantes de origen químico, que se diluyen en agua y se pulverizan por todos los lugares que son necesarios. Interesa que estos productos trabajen de forma conjunta atacando tanto a las fases adultas de los insectos, como a los diferentes estadios del ciclo de vida, sobre todo al estado larvario. Estos tratamientos se aplicarán de forma periódica durante todo al año, aunque su frecuencia puede variar en demanda de la presencia de estos en el ambiente. La clave de todo este proceso radia en la constancia y perseverancia en continuar con el tratamiento, ya que es lo que lo vuelve efectivo para prevenir posibles problemas. Se recomienda que tanto esta acción, como la desinfección y la siguiente que explicaré desratización, sean llevadas por una empresa externa especializada.

### 3.3.3. Desratización

Consiste en la erradicación total de todo tipo de posibles roedores que entren en la explotación, ya que estos son de nuevo unos vectores de transmisión de enfermedades muy importante. Puede además destruir el material, las instalaciones, los utensilios y consumir el pienso de los conejos. Al realizar este proceso se debe tener en cuenta el tiempo que dura el tratamiento, que garantice un rendimiento óptimo de más de 30 días. Por lo que se debe mantener y remplazar de forma constante para que este en perfectas condiciones en todo momento. No conviene olvidar que normalmente los productos utilizados con este fin tienen carácter tóxico, por lo que se recomienda su colocación de forma y manera que ningún animal de la explotación tenga acceso a los mismos.

De nuevo remarcar que de esto se deberá encargar una empresa externa especializada y autorizada para manejar este tipo de productos y garantizar que en ningún momento existan problemas de roedores. Ver *figura 6*.

Fecha	Actuación	Lugar de realización	Producto aplicado	Dosis	Realizado por	Observaciones	Firma

*Ilustración 6: Ejemplo de ficha de registro de desinfección, desinsectación y desratización (DDD).*

*Fuente: Elaboración propia.*

### 3.4. Animales

En cuanto a los animales se centrará el punto de vista en cuatro aspectos diferentes: su correcta identificación así como los métodos y normativas relacionadas con la misma, se comentarán los principales tratamientos medicamentosos que se pueden dar en una explotación de conejos, se hablará brevemente sobre la profilaxis pero sin entrar en detalle ya que será el veterinario encargado de la explotación el responsable de la misma y se definirá mínimamente el tema del manejo de los animales a nivel general.

#### 3.4.1. Identificación

Los animales como en toda explotación ganadera deben estar debidamente identificados mediante un crotal o un tatuaje auricular que incluya toda la información necesaria para poder identificar en todo momento y conocer la información requerida. Por eso debe ser una marca indeleble y de fácil lectura. Pero además la explotación también deberá estar identificada:

- La granja o instalación dedicada la producción de conejo deberá estar convenientemente registrada por la autoridad competente. En el particular caso que atañe a este proyecto. Deberá estar inscrita en el registro de explotaciones con esta producción integrada. Debiendo cumplir una serie de normas:
  - o Ubicarse en Navarra.
  - o Tener un carácter tradicional, es decir, tener un censo menor de 4.000 reproductoras.
  - o Se aconseja tener mano de obra de carácter familiar.
- En cuanto a la identificación de los individuos, esta se realizará a nivel de explotación y de lote de producción. Recomendándose el seguimiento del lote mediante código QR, APP, o WEB.

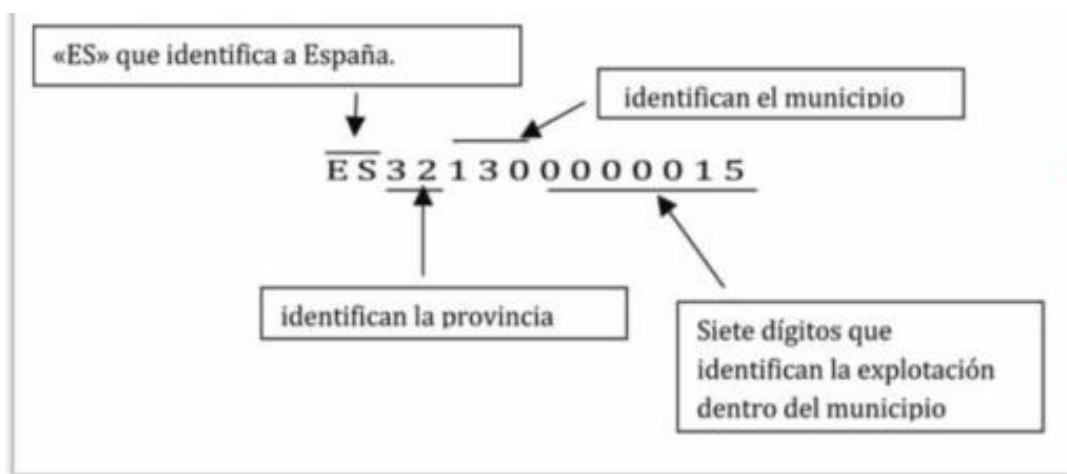
En cuanto al registro, de los animales y movimiento, se funcionará por lotes. Esta numeración de los lotes, se deberá identificar inequívocamente gracias al Registro General de Explotaciones Ganaderas (REGA), establecido por el Real Decreto de 479/2004, de 26 de marzo, y contendrá toda la información necesaria, para ello ver la *Figura 7*.

Si se utiliza crotal, aparecerá la siguiente codificación:

- La identificación del país, con dos letras mayúsculas: ES, de España.
- Dos dígitos que identifiquen la provincia, según la codificación que aparece en el Instituto d Nacional de Estadística (INE).
- Tres dígitos para identificar el municipio, de nuevo según el INE.
- Por último, siete dígitos que identifiquen la explotación dentro del municipio.

Mientras que si se utiliza un tatuaje auricular el código varío un poco:

- Dos dígitos que identifiquen la provincia, según la codificación que aparece en el Instituto d Nacional de Estadística (INE).
- Tres dígitos para identificar el municipio, de nuevo según el INE.
- Por último, siete dígitos que identifiquen la explotación dentro del municipio.
- En el caso de animales destinados al intercambio intracomunitario o al a exportación con terceros países, el tatuaje deberá completarse con la indicación “ES” como en el caso del crotal.



*Ilustración 7: Ejemplo de Código REGA.*

*Fuente: Guía de Buenas prácticas de Higiene del Magrama.*

En el momento de abandonar la explotación, los animales deberán ser introducidos de manera manual en las jaulas o dispositivos de transporte y ser precintados, utilizando precintos inalterables, indelebles y legibles, cuya apertura implique su destrucción. Para evitar así la manipulación de los animales durante el transporte y asegurarse así la trazabilidad de los mismos. La identificación que debe figurar en este precinto será la misma que se rige para el crotal.

Además de esto, cada dispositivo de transporte, deberá llevar adjunto un documento de movimiento de animales correctamente cumplimentado y con toda la información detallada de la explotación de procedencia. En caso de transportes que juntes animales de procedencias diferentes, no podrán juntarlas todas en un espacio común, sino que deberá estar claramente separados, físicamente, y cada uno con su unidad de documentación asociada y bien identificada.

### **3.4.2. Tratamientos medicamentosos**

Para el control, prevención y tratamiento de todas las enfermedades anteriormente comentadas únicamente podrán ser utilizados aquellos medicamentos farmacológicos o inmunológicos que posean una autorización para su comercialización de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios o en su defecto de la Agencia Europea del Medicamento.

Además de cumplir con este requerimiento los titulares de la explotación se ven obligados a realizar las siguientes tareas:

- Presentar el programa sanitario establecido para su explotación bajo el control del veterinario competente, así como poseer la acreditación de pertenencia a una agrupación de defensa sanitaria ganadera.
- Mantener los registros documentados que aseguren el cumplimiento en todo momento de las condiciones establecidas de carácter sanitario, así como su revisión y puesta en marcha.
- Por último, mantener actualizado el registro de tratamientos medicamentosos, como indica la norma, con detalle de las medidas de control aplicables a determinadas sustancias y residuos en los animales vivos y sus productos. Con el fin de respetar los tiempos de espera, para evitar cualquier presencia de residuo medicamentoso en la carne final. Deberá conservarse este documento al menos durante un periodo de tres años en la explotación y se deberá poner a disposición de la autoridad competente en cualquier momento que está precise.

### **3.4.3. Profilaxis**

Ya se han comentado las directrices que se deben seguir y cumplir sobre el establecimiento y aplicación de la profilaxis que precisen los conejos, pero este tema será responsabilidad del veterinario competente que será contratado por la explotación de manera externa a la misma.

Esta profilaxis al menos por ley, deberá hacer frente a la aplicación de las vacunas contra Mixomatosis y Enfermedad vírica hemorrágica.

### **3.4.4. Medidas de manejo de los animales**

Se debe definir y cumplir estrictamente unos criterios de sanidad y productividad que exigen la eliminación de cualquier reproductora o gazapo que presen alguna de las enfermedades presentadas en este anejo tales como (mamitis, pododermatitis, rinitis, fallos de inseminación y mucho menos enfermedades contagiosas como las descritas). Para ello se debe de utilizar un sistema de manejo que permita tener en todo momento animales suficiente de reposición que estén listos para entrar en el ciclo productivo si se tuviera que dar el caso.

Siempre se debe primar en todo momento separar los animales enfermos de los sanos cuanto antes, si presenta algún tipo de enfermedad o síntoma mínimo que se pueda asociar a cualquier enfermedad contagiosa lo mejor es eliminar al animal y sacrificarlo ya que los conejos son animales tan frágiles que no suele merecer la pena desde un punto de vista productivo tenerlo a parte en una zona separada o lazareto para intentar su recuperación. Mientras que si se tiene animales con problemas físicos o no contagiosos si se podrán intentar recuperar en las mismas jaulas o en la zona de cuarentena.

Todas las medidas de control, profilaxis y manejo deben ser mucho más estrictas en los centros de Inseminación, selección y multiplicación, ya que deficiencias o errores en los mismos pueden provocar o ampliar la difusión de cualquier enfermedad.



## 4. CONCLUSIONES

Dado los márgenes de beneficio que se trabajan en cunicultura se puede decir que la parte de sanidad es de vital importancia para la viabilidad de la explotación. Entre las patologías que puede contraer los conejos se destacan las más importantes y comunes:

- Procesos víricos:
  - o Mixomatosis: Producida por el virus Poxvirus, la infección puede ser cutánea o respiratoria, siendo esta última la peligrosa. Suele ser más problemático en animales jóvenes.
  - o Enfermedad Hemorrágica vírica (VHD): . El agente patológico es un virus de la familia Calciviridae, genera tropismos en la sangre, es muy aguda en gazapos a partir de los 10 días de vida.
- Procesos bacterianos:
  - o Enterotoxemias: Muy extendida en las explotaciones cunícolas, muy contagiosa. Ligada a la higiene y ambiente.
  - o Pasterelosis: provocada por la bacteria conocida como Pasteurella multocida. Múltiples síntomas.
  - o Neumonía Infección bacteriana común que puede llegar a ser muy grave si se extiende por los pulmones.
- Procesos parasitarios:
  - o La sarna, una de las enfermedades que pueden extenderse con mayor facilidad en las explotaciones cunícolas. Es una infección producida por unos ácaros que forman túneles en las diversas capas de la piel
- Procesos comunes:
  - o Mal de patas, estrés y golpes de calor

En la realidad ante cualquier síntoma o bajada de producción de cualquiera de los animales de la explotación se procederá a su inmediata eliminación para evitar cualquier problema de infección y por un tema económico. Por lo tanto, lo que se hace es realizar acciones preventivas que se detallan en el Real Decreto d1547/2004, de 25 de junio, tales como:

- La tabla 1 aparece un calendario orientativo de las vacunas que se deberán aplicar en la explotación

<i>Enfermedad</i>	<i>Edad de vacunación</i>	<i>Tipo de vacuna</i>	<i>Revacunación Primera dosis</i>	<i>Revacunaciones posteriores</i>
<b><i>Enterotoxemias</i></b>	30 días de vida	Anatoxina	30 días	2 veces al año
<b><i>Mixomatosis</i></b>	10 semanas de edad	Viva	Dosis única	2 veces al año
<b><i>Pasterelosis</i></b>	30 días de vida	Bacteriana	6 días	Cada 4-6 meses
<b><i>Pneumonia Hemorrágica virica</i></b>	Mayores de 60 días	Inactivada	6 meses	Cada 6 meses

- En la presente explotación se subcontratará todo el asunto de la sanidad a un veterinario competente para ello, será el encargado de la profilaxis y de realizar el calendario de vacunas (quedan detalladas las más comunes en el anejo)
- Cuarentena obligatoria a las reproductoras que lleguen de la explotación de multiplicación.
- Realizar correctamente los vacíos sanitarios oportunos

La protección integrada también posee especificaciones en materia de sanidad:

- Se llevará el libro de tratamientos oficial más completo y exhaustivo.
- Se tendrá asignado un veterinario responsable de la explotación y de todos los tratamientos y profilaxis que se realicen en la misma.
- Solo estarán permitidos el suministro de medicamentos y coccidiostáticos registrados expresamente para su utilización en conejos.
- Queda prohibido el tratamiento antibiótico o con medicamentos de forma rutinaria sin evidenciar un problema o causa que lo justifique.

En una segunda parte del anejo, se habla de la bioseguridad, el Real Decreto 1547/2004 de 25 de junio, es el reglamento que la regula y la define como “Todas aquellas estructuras de la explotación y aspectos del manejo orientadas a proteger a los animales de la entrada y difusión de enfermedades infecto-contagiosas y parasitarias en las explotaciones”.

Las estructuras y aspectos particulares que se instalarán en la presente explotación serán los siguientes:

- Periferia de la nave:
  - Se ha tendrá en cuenta la dirección del viento y la forma de la parcela para ubicar la nave de producción
  - Se instalará un perimetral en perfecto estado.
  - Se colocará un vado de desinfección a la entrada que contará con limpieza de bajos y aspersión para rociar al coche.
  - Se llevará a cabo un control de registro de las visitas
  - Zona delimitada con acceso exterior que alberga un depósito y fosa de cadáveres
  - Se proyectará un camino perimetral para que los servicios de suministro de pienso, recogida de cadáveres y gestión del estiércol puedan realizar su trabajo sin entrar en la explotación
  - Instalación y dimensionamiento de dos estercoleros que estarán igualmente vallados para su gestión externa.
- En el interior de la nave:
  - Cumplir con el bienestar animal comentado en el anejo anterior.
  - Limpieza:
    - Vacíos sanitarios (en el caso de engorde completos, mientras que en maternidad serán con los animales en las jaulas)
    - Fosa de deyecciones, una vez recogidas se limpiarán superficialmente.
    - Jaulas: Superficial o a fondo, tiene que ver con el método de vacío sanitario.
    - Nidales extraíbles para limpieza en profundidad
    - Programa de Desinsectación Desratización y Desinfección
- Animales:
  - Identificación, se llevará una identificación por dos vías, con cotral de oreja y con su ficha de maternidad.
  - Tratamientos medicamentosos, gestionados por el veterinario competente.



# **ANEJO VIII: MANEJO** **DE LA EXPLOTACIÓN**



## ÍNDICE:

ÍNDICE: .....	2
ÍNDICE DE TABLAS:.....	4
ÍNDICE DE FIGURAS: .....	4
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. SISTEMAS DE MANEJO .....	7
2.1. Sistema paralelo o tradicional.....	8
2.2. Sistema rotativo o cíclico.....	9
2.3. Sistema integrado o compacto .....	10
2.4. Sistema modulado o en bandas .....	11
2.5. Sistema agrupado o en serpenteo .....	12
2.6. Sistema entrecruzado o desplazado .....	13
3. ELECCION DEL SISTEMA DE MANEJO .....	14
3.1. Descripción del manejo en bandas.....	15
3.1.1. Índices de gestión .....	16
3.2. Valores concretos de la explotación .....	18
4. RITMO REPRODUCTIVO .....	19
4.1. Ciclo reproductivo general.....	19
4.2. Elección del ritmo reproductivo .....	28
4.3. Descripción del manejo reproductivo que se implantará en la explotación.....	31
5. MANEJO DE LAS REPRODUCTORAS.....	33
5.1. Primera cubrición.....	33
5.2. Inducción a la reproducción.....	34
5.2.1. Métodos hormonales .....	35
5.2.2. Métodos de bioestimulación.....	35

5.3.	Manejo de la cubrición: Inseminación artificial .....	37
5.4.	Diagnóstico de la gestación: palpación.....	41
5.5.	Manejo de la gestación y parto .....	42
5.6.	Lactación.....	45
5.7.	Destete .....	47
5.8.	Ficha de control .....	49
6.	MANEJO DEL CEBO O ENGORDE .....	50
7.	SOBRECUPACIÓN Y REPOSICIÓN .....	52
7.1.	Sobreocupación.....	52
7.2.	Reposición .....	53
8.	NÚMERO DE ANIMALES Y JAULAS .....	56
9.	PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS .....	59
10.	CONCLUSIONES.....	64



## ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1: : Diferentes tipos de manejo en bandas en función de sus ritmos de cubrición. .....	16
Tabla 2: Ejemplo teórico de productividad de conejas según diferentes ciclos productivos. .....	29
Tabla 3: Características principales de los ciclos productivos teniendo como referencia el de 11 días de cubrición postparto. ....	30
Tabla 4: Características principales de los ciclos productivos teniendo como referencia el de 11 días de cubrición postparto. ....	31
Tabla 5: N.º de jaulas y N.º de cabezas en la explotación .....	58

## ÍNDICE DE FIGURAS:

Ilustración 1: Proceso de palpación, para confirmar la gestación en conejos. ....	22
Ilustración 2: Nido de plástico con doble fondo perforado, con crías de conejo. ....	24
Ilustración 3: Esquema de manejo del ciclo reproductivo de la presente explotación... ..	32
Ilustración 4: Lactación y gestación simultáneas en el ciclo reproductivo de 42 días... ..	33
Ilustración 5: Instrumentos necesarios para la inseminación artificial.....	39
Ilustración 6: Imagen de una jaula polivalente con nidal de plástico de doble fondo perforado y compuerta metálica de acceso.....	44
Ilustración 7: Curva de lactancia en la coneja. ....	45
Ilustración 8: Gazapos y hembra gestante .....	46
Ilustración 9: Carro de transporte multifuncional .....	49
Ilustración 10: Ejemplo de ficha de control.....	50
Ilustración 11: Distribución en planta de la nave de producción .....	59
Ilustración 12: Esquema del ritmo de trabajo para las dos naves y para dos ciclos completos.....	61

## 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años la cunicultura industrial se ha visto obligada a una evolución constante y notable ya que la caída del precio de la carne de conejo unida a la reducción de su consumo por parte de la población ha hecho que se tengan que adaptar a la nueva realidad del sector en un tiempo récord. Aquellas empresas que lo han hecho han podido sobrevivir y quienes no, han tenido que verse abocadas a la desaparición. Estos cambios principalmente se han centrado en la mejora de los rendimientos de producción y en consecuencia sobre todo en la mejora de los sistemas de manejo de las explotaciones industriales. Teniendo que aumentar en gran medida el número de cabezas por explotación para poder hacer frente a unos precios que no son rentables si no se mueve o controla una gran capacidad productiva.

Estas mejoras en las prácticas de manejo han venido de la mano del cambio de protagonismo de la hembra presente (la que marca la ocupación) y de la hembra potencial (reposición) por la relación de importancia de la jaula-hembra. Otra circunstancia que ha permitido amoldarse a la nueva situación del sector es la mejora genética de los animales, destacando la utilización de estirpes y líneas de mejora seleccionadas destinadas a obtener unos rendimientos en la producción enormes. Esta última idea no siempre cala en la mente de los cunicultores, ya que muchos siguen utilizando la auto reposición o renuevo partiendo de los productos finales y no utilizando la adquisición de animales seleccionados. Esto a la larga ha implicado el principio del fin productivo de esas líneas seleccionadas que con el paso de las generaciones van perdiendo sus rendimientos productivos de manera notable.

Otra de las líneas de mejora para adaptarse a esta situación de apremio que experimenta el sector es la mejora en la selección de la alimentación y ahorro de costes en el manejo de la misma, ya que es como se ha visto, uno de los pilares fundamentales de la economía de cualquier explotación, especialmente en cunicultura, que los márgenes son mínimos. Aunque todo esto también se debe ver con cautela pues muchos son las mejoras en los piensos que vienen influidas por asesoramientos técnicos de las propias empresas que los producen, subiendo el coste en alimentación por encima de las mejoras de producción que generan. Así que se debe tener cuidado con esta arma de doble filo.

Por último, el pilar de la sanidad, que en los últimos 20 años se han estudios y conocido más al detalle infinidad de enfermedades relacionadas con el conejo que antes no se comprendían. Mejorándose la prevención, diagnóstico y tratamientos más aconsejables y efectivos para todas ellas. Aunque sigue siendo un problema la gran tasa de mortalidad que se experimenta en el engorde debido principalmente a la aparición de diarreas prolongadas cuyo origen puede ser muy variado. Todo ello sumado a la creciente concienciación de los consumidores de que no existan trazas de antibióticos en los animales, lo que ha hecho que se endurezcan las leyes y normativas para la posibilidad de utilizar medicamentos, sobre todo en la última fase del engorde.

Por todo ello, se necesita una creciente mejora y tecnificación de los encargados de llevar las explotaciones o cunicultores, para que puedan con todas las nuevas herramientas que se presentan para mejorar sus rendimientos conocerlas y saber ponerlas en práctica. A continuación, se centrará el punto en uno de los pilares comentados en esta introducción, el manejo de la explotación, con el objetivo de presentar primero todos los tipos de manejo que se encuentran disponibles en la actualidad, para posteriormente centrarse en el elegido para la presente explotación.

El objetivo principal de todos ellos debe ser utilizar de la mejor manera posible, los avances de mejora en selección, alimentación y sanidad, empleando los métodos de trabajo y técnicas que permitan incrementar la producción final de sus explotaciones por UTH en una misma inversión.

La historia reciente, ha dejado patente uno de los cambios que mayores beneficios ha aportado a los sistemas de manejo, al cunicultor y a las explotaciones en general, y que hoy en día es una de las prácticas más habituales es la “reposición”. Haciendo un breve resumen del gran avance que ha supuesto, en los años 70 cuando el punto de mira estaba en el número de hembras y no en la relación hembra- jaula, cuando una hembra era eliminada por cualquier circunstancia, se seleccionada una hembra de la zona de engorde para buscar el remplazado de la eliminada. Lo que significaba que en el mejor de los casos esa jaula no producía en al menos 4 meses, los que tienen que pasar para que esa hembra crezca, pueda ser cubierta, realiza la gestación, y posterior lactación. La introducción de la reposición, es decir el hecho de tener hembras disponibles en estado óptimo para su cubrición y así poder introducirlas en el ciclo productivo sin apenas tener que esperar, mejora eficientemente los resultados de la explotación.

Es a partir de ese momento donde se empieza a centrar el objetivo en la relación hembra-jaula, más que en la hembra presente. Estando esta visión aun patente, en la actualidad se está desviando la vista aun criterio más específico aun, que es mejorar la producción al máximo por Unidad de Trabajo Humano (UTH), ya que esto lleva consigo una mejora en la viabilidad económica de las explotaciones, mejorando la producción y la productividad.

## 2. SISTEMAS DE MANEJO

Teniendo en cuenta todo lo comentado anteriormente, y dejando claro que la reposición es necesaria, se escoja el sistema de manejo que se escoja, de la cual se hablará más adelante, se presenta a continuación los tipos de manejo que se llevan a cabo en la actualidad, explicando las principales características de cada uno de ellos:

- Sistema paralelo o tradicional
- Sistema rotativo o cíclico
- Sistema integrado o compacto
- Sistema modulado o en bandas
- Sistema agrupado o en serpenteo
- Sistema entrecruzado o desplazado

Para poder compararlo mejor, se extraen las conclusiones de un estudio comparativo de los 6 tipos de manejo, partiendo en todos los casos de las mismas bases de datos e inversiones, que son las siguientes:

- Se contará con 392 jaulas metálicas de 0'40 m<sup>2</sup>, polivalentes. O sea, adaptables a ser ocupadas por una hembra reproductora con su camada, por un macho reproductor o por una camada de engorde de unos 8-9 gazapos.
- Disposición de las jaulas en flat deck, un solo piso.
- Prolificidad por hembra y parto de 7'8 gazapos nacidos vivos y parto.
- Mortalidad del Nacimiento al Destete = 16%
- Mortalidad del Destete a la Venta = 6%
- Densidad por m<sup>2</sup> de jaula = 44 Kg/m<sup>2</sup> (máxima)
- Equivalencia: 5 Jaulas polivalentes de 0'40m<sup>2</sup>, equivalen a 12 espacios de gestación de 0'15m<sup>2</sup>.

- Reposición en todos los sistemas:
  - o 25 hembras de 2 a 3 meses
  - o 35 hembras de 3 a 4 meses
  - o 4 machos de 2 a 5 meses
- Ritmo reproductivo empleado:
  - o Sistema integrado = 31d. + 37d. = 68 días (85% fecundidad).
  - o En los demás Sistemas = 31d. + 7d. = 38 días (72% fecundidad).
- Cálculo gazapos vendidos por hembra presente y año:
  - o 7'8 gazapos nacidos vivos x 8'5 partos = 66'3 gazapos nacidos.
  - o 66'3 gazapos x 0'84 (mort. N-D) = 55'69 gazapos destetados.
  - o 55'69 gazapos x 0'94 /mort. D-V) = 52 gazapos vendidos

Con todo ello estas son las conclusiones que se extraen de dicho estudio:

### **2.1. Sistema paralelo o tradicional**

Es uno de los sistemas más implantados en los últimos años, consiste en dividir la explotación en dos áreas bien definidas y diferenciadas, pero para grandes explotaciones o de carácter industrial está descartado, ya que la productividad es baja y los costes de mano de obra son importantes.

- El área de maternidad: En donde se van a alojar las reproductoras y las hembras de reposición.
- El área de engorde o cebo: En donde se alojarán los gazapos desde el destete hasta que alcancen el peso necesario para ser vendidos o trasladados al matadero.

Esta diferenciación de zonas radica en las diferentes necesidades que presentan cada una de las fases productivas, a las que representan: manejo diario, necesidades de confort ambiental, tratamientos médicos distintos, alimentación diferenciada, carga ambiental y producción de deyecciones...

En sus orígenes la relación de necesidades de espacios entre ambas zonas llegaba a ser del doble para la zona de maternidad respecto a la de engorde. Pero gracias a la introducción de la reposición comentada, se ha llegado a relaciones de 3:2 o incluso 1:1 dependiendo de la explotación.

En este sistema la ocupación no supera en ningún momento el 100% y las hembras ocupan en todo momento su propia jaula. No existe sobreocupación en este sistema, por lo que no habrá jaulas de gestación. Esto se consigue introduciendo las hembras jóvenes procedentes de la reposición gestantes ya. En este caso el ritmo óptimo es el semiintensivo, con un tiempo estimado de 43 días entre partos, es decir una media de 8,5 partos por hembra y año. Teniendo en cuenta los datos orientativos de prolificidad de la hembra y mortalidad de los gazapos se pueden obtener una producción de 52 gazapos por hembra y año.

En este caso las operaciones de trabajos se repiten diariamente en toda la explotación, normalmente estos trabajos son programados: desinfecciones, desinsectaciones, venta de gazapos, limpieza de excrementos...

## **2.2. Sistema rotativo o cíclico**

Este sistema es una continuación o mejora del anterior, ya que se mantiene la idea de la separación de los dos espacios comentados, maternidad y engorde o cebo. Así mismo se mantiene el ritmo reproductivo y los valores de producción mencionados del sistema anterior. Pero en este caso se aumenta la atención a la relación Jaula- hembra (JH), ya que se establece para ello la gestación, una zona donde se instalan las hembras reproductoras multíparas que no cumplen bien su ciclo productivo (fallo en la palpación, cubrición o el parto). De esta manera se obtiene una sobreocupación de las jaulas-hembra, existiendo en la explotación más hembras reproductoras que jaulas instaladas en la zona de maternidad.

Esta sobreocupación se suele estimar en un 20-25%, es decir que, si se tiene 100 JH, se tendrá 125 hembras reproductoras, las cuales 100 ocuparan dichas jaulas, las que hayan dado síntomas de que su gestación ha sido correcta y las otras 25 ocuparan jaulas de gestación, para incorporarse al siguiente ciclo productivo.

Gracias a este nuevo sistema de manejo, para la misma inversión, comparándose con el anterior sistema de manejo, se consiga un 8% más de productividad. Así pues, con este sistema aparece el concepto de sobreocupación y con él un criterio económico nuevo que aplicará más presión de producción al sector. Pero se debe tener en cuenta que a mayor sobreocupación no siempre se traduce a una mayor producción. Se debe tener en cuenta siempre la producción por hembra, aunque se rentabilice mejor la inversión.

En este sistema de manejo, se incorporan las dos prácticas que mejores rendimientos han aportado al sector en los últimos años, la reposición, presente en todos los sistemas, y la sobreexplotación. Consiguiéndose además una relación casi 1:1 entre las dos zonas comentadas.

Sin embargo, sigue presentándose el mismo problema que el anterior el coste en mano de obra es demasiado alto.

### **2.3. Sistema integrado o compacto**

Este sistema es un tanto peculiar, ya que se trata de colocar en toda la explotación jaulas-hembra y prescindir de la zona de engorde o cebo. Esto supone que los gazapos son cebados en las mismas jaulas que las hembras reproductoras. Esto supone un retraso en el ciclo reproductivo de las hembras para no coincidir un nuevo parto con la presencia de los gazapos de la camada anterior.

Este sistema se puede utilizar cuando los gazapos los vendes al destete, sin superar los 1000 g. de peso vivo (PV), obteniéndose buenos resultados comparativamente con los demás sistemas, incluso si se engordase hasta los 2.000 g de PV. Sin embargo, si la idea es vender a los gazapos después del engorde no se recomienda este sistema, ya que no consigues producciones para competir con los otros sistemas.

En este caso el ritmo reproductivo se altera, teniéndose en cuenta una lactación más prolongada de 30 días, y el engorde supondría unos 35 días más, esto suma 65 días después del parto. Por lo que la hembra deberá ser cubierta a los 37 días, resultándose un ciclo productivo de 68 días teóricos, 70 reales. Por lo que el número de partos al año se reduce a 5,2 por hembra. Pero el número de hembras aumenta significativamente para la misma inversión. Por lo tanto, el número de gazapos por hembra se reduce significativamente, a 32 por año. Sin embargo, la producción anual presenta datos similares al sistema rotativo o cíclico, es decir valores un 8% superiores al sistema paralelo o tradicional.

Pero este sistema está en desuso por una serie de inconvenientes que presenta, entre los que destacan:

- Ocupación permanente de una jaula-hembra por la coneja y su camada, lo que imposibilita la correcta limpieza y desinfección.



- La imposibilidad de suministrar dos tipos de piensos diferenciados para engorde y maternidad.
- La necesidad de establecer un control ambiental único.
- La aplicación de tratamientos específicos para un tipo de animal.
- La utilización estándar de las jaulas de 0,4 m<sup>2</sup> puede resultar justa de espacio si las camadas son de 8 o 10 gazapos.

#### **2.4. Sistema modulado o en bandas**

Este sistema está orientado a la mejora de varios aspectos, este sistema marcó el salto y la diferenciación de los sistemas industriales y los familiares, estos aspectos de mejora son los siguientes:

- La agrupación de las operaciones diarias para reducir los tiempos de mano de obra necesaria.
- La ocupación modular o zonal para facilitar el trabajo.
- Conseguir un vaciado sanitario o limpieza y desinfección a fondo de las instalaciones.
- Mejorar la utilización de las Jaulas-hembra convertibles en jaulas de engorde sistemáticamente, es decir la aparición de las jaulas polivalentes.

Aunque a la larga como se demostrará se ha comprobado que su desarrollo práctico presenta más problemas e inconvenientes que ventajas y resultados. Ya que no es el método más sencillo, prácticos y eficaz de trabajar en cunicultura, sino que a la larga complica y encarece la actividad.

Partiendo de la misma inversión y bases que los anteriores sistemas se debe separar a la explotación en 14 zonas o módulos independientes, para así poder realizar la cubrición una vez por semana. De esas zonas o módulos 12 serán destinados a producción y ocupación de hembras reproductoras mientras que los dos sobrantes serán los destinados a la sobreocupación. Donde se juntarán animales de todo tipo, hembras reproductoras fallidas, gestantes, vacías e incluso lactantes. De los 12 destinados a producción como mucho la mitad, es decir 6, serán capaces de sincronizarse. Más las hembras que quedan en los módulos “comodín”.

La sobreocupación en este caso es de 125%, y la producción por jaula-hembra es de 65 gazapos anuales. Comparándolo con el sistema de manejo tradicional solo mejoramos un 5% como mucho.

### **2.5. Sistema agrupado o en serpenteo**

Se podría decir que este sistema es el denominado en la actualidad como “manejo en bandas actual” pero no es cierto. En realidad, no deja de ser una adaptación y mejora del sistema comentado anteriormente, el modulado o en bandas. Para ello se mantienen las mejoras que presentaba el sistema anterior:

- Agrupación de las operaciones diarias.
- Sincronización de los partos.
- Formación de agrupaciones de conejas en zonas correlativas de la explotación

Pero introduciendo variaciones, como el mantenimiento de la división zonas entre la maternidad y el engorde, además de contar con jaulas destinadas a la gestación y procurando aumentar la sobreocupación hasta el 140%.

Estas mejoras llevan consigo una presión de hembras respecto al conjunto de jaulas-hembra, que frente a una misma inversión lo que se consigue es aumentar significativamente la producción.

Las hembras próximas al parto, se colocan de forma correlativa o zonal en la explotación y a continuación se van colocando seguidamente las conejas de los siguientes partos. Dividiéndose así la zona de maternidad en 10 zonas si se realizan dos cubriciones a la semana o en 5 si se realiza un a la semana.

A medida que una coneja falla, se muere o se renueva, su grupo o bien se encoge para evitar el espacio vacío o bien es sustituida por una coneja de la zona de gestación que este en el mismo estado productivo que las demás.

En este sistema se recomienda contar con el mismo número de jaulas en maternidad y engorde, es decir relación 1:1, sin contar con las de gestación, que irían a aparte. Entonces la mejora productiva respecto al sistema tradicional se consigue aumentar un 10% superior a todos los sistemas anteriores. Aunque se sigue manteniendo los datos de producción de 52 gazapos por hembra y año, los datos por Jaula-hembra aumentan hasta 72,5.

Destacándose que este sistema agrupado mantiene la evolución lógica de la cunicultura respetando las zonas diferenciadas de maternidad y engorde, estando su mejora basada en la sobreocupación y presentando un ahorro considerable de mano de obra al adaptar un método de trabajo agrupando operaciones y tal vez, sincronizando partos.

## **2.6. Sistema entrecruzado o desplazado**

Es sin ninguna duda el mejor sistema conocido y practicado en casi todas las explotaciones industriales en la actualidad. En este caso sí que es el que se conoce como “manejo en bandas”. En él se agrupan todas las ventajas de los sistemas comentados anteriormente:

- La importancia de la sobreocupación que inicio el sistema rotativo.
- El mantenimiento diferencial de las zonas de maternidad y engorde.
- Agrupación de las actividades diarias mejorando así el manejo y los tiempos de mano de obra necesaria.
- No se precisan jaulas extras de gestación.
- Se puede practicar también el método de trabajo por agrupación de animales o en bandas
- Se pueden practicar alimentaciones diferenciadas en el engorde y maternidad.
- Se puede practicar alimentación racional en el engorde sin tener que esperar al destete.
- Incorporar la inseminación artificial como método de cubrición.
- Baja los índices de mortalidad.
- Aumenta el rendimiento productivo.

Para este sistema se requiere que se utilicen jaulas polivalentes, adaptables por lo tanto a maternidad como a engorde. Con la colocación del nidal cuando se requieran para maternidad o por el aumento de superficie útil cuando se requieran para engorde. Ello permite en función de las necesidades destinar más jaulas a hembras o a engorde.

El manejo consiste en la ocupación de la Jaula-Hembra por parte de una hembra de 25 a 28 días, desocupándola en el momento de sacar nido, a los 22-25 días de lactación. En este momento, el cunicultor realiza tres operaciones en un sólo manejo:

- Palpación: entre los 10-15 días de gestación.
- Sacar nido: entre los 22-25 días de lactación.
- Destete: no tanto el separar los gazapos de la madre, sino el retirarlos a todos juntos de la Maternidad para trasladarlos al Engorde, aprovechando para el traslado la misma jaula donde están.

Una vez en el Engorde, siguen todos juntos y la hembra continúa la lactación de sus gazapos. Esta hembra retornará a la Maternidad cuando esté dispuesta para un nuevo parto. Momento donde se realizará el destete, pero esta vez movilizándolo solo a la hembra.

En el supuesto de resultar vacía a la palpación, o de haber retardado la aceptación del macho, la hembra convive con su camada en la jaula de engorde como si se tratara de una jaula de gestación. A través del “planning” se conocerá su ubicación en la granja y el manejo que deberá hacerse. Si una hembra retrasa mucho su ciclo, seguirá como en el engorde hasta la venta de los gazapos, momento que también se venderá.

El sistema permite, además del ahorro significativo de mano de obra, establecer una alimentación doble, suministrando el pienso de engorde a los gazapos a partir del momento que empiezan a comer alimento sólido.

El incremento productivo supone un aumento del 30 % respecto a los métodos o sistemas tradicionales, con una producción de Jaula-hembra que alcanza 93,2 gazapos por año.

### **3. ELECCION DEL SISTEMA DE MANEJO**

El sistema de manejo elegido para la presente explotación es el sistema entrecruzado o desplazado, más conocido como “manejo en bandas” ya que como se ha visto de manera somera es el que mejores rendimientos presenta tanto en productividad como en ocupación y aprovechamiento de la inversión.

Antes de comentar las particularidades de la explotación objeto de estudio de este proyecto se realiza de manera resumida una presentación de las principales características e índices utilizados en este tipo de sistema de manejo en bandas. Ya que es imprescindible comprender perfectamente todo lo que relaciona al sistema de manejo implantado, para así poder realizar un correcto diseño y cálculo de las instalaciones y espacios necesarios para obtener el máximo rendimiento a la explotación. Siendo importante destacar la

planificación de los trabajos, tareas a realizar y sobre todo la distribución de los espacios necesarios.

### **3.1. Descripción del manejo en bandas**

La idea principal es la formación de bandas o agrupaciones de los animales para facilitar su manejo, en las diferentes explotaciones se pueden dividir a los animales siguiendo el criterio de los diferentes estados fisiológicos que presentan, o bien en función de la maternidad, o por la edad de beco y reposición. Por lo tanto, se pueden encontrar los siguientes grupos:

- Machos reproductores.
- Hembras en gestación y/o lactación.
- Hembras y machos de reposición.
- Gazapos de cebo o engorde.

Las bandas son grupos de hembras con la misma fecha de parto, por lo que se pueden generar tantas bandas como grupos se tengan. Pero esto va a depender del ritmo de cubrición que se elija y realice en la explotación. Los 4 casos más habituales son:

- Con dos días de cubrición a la semana.
- Con un día de cubrición a la semana.
- Con una cubrición cada dos semanas.
- Con una cubrición por mes o banda única.

Destacar que en el método de cubrición por monta natura solo podrá ser aplicado en los dos primeros casos, mientras que la inseminación artificial se puede aplicar a todos, pero en el caso de los dos últimos es imprescindible.

Estos cuatro ritmos de cubrición como se ha dicho van a delimitar el número de bandas que se puedan manejar en la explotación, por lo tanto, se presenta a continuación la siguiente tabla, donde se resumen las principales diferencias en el manejo en bandas según se utilice un ritmo de cubrición u otro. Teniéndose en cuenta que el ritmo de cubrición más utilizado debido a que simplifica todo el manejo es la cubrición 1 vez a la semana. Ver *Tabla 1*.

Tabla 1: : Diferentes tipos de manejo en bandas en función de sus ritmos de cubrición.

<i>Ritmo de cubrición</i>	<i>N.º total de bandas</i>	<i>N.º total de banda en parto</i>	<i>Días de parto a cubrición</i>	<i>Días de lactación</i>
<i>2 días /semana</i>	11	10	7-8	32
<i>1 día /semana</i>	6	5	10	32
<i>1 día/2 semanas</i>	3	2,5	10	32
<i>1 día/mes</i>	1	1	1	29

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Tratado de Cunicultura, 1980.

### 3.1.1. Índices de gestión

Para poder realizar una correcta implantación de este sistema y poder llevar un control del mismo, se deben definir previamente una serie de índices que se deberán valorar y constatar en todo momento:

- Tasa de ocupación: Es el número de conejas en producción por cada 100 jaulas de parto disponibles.
- Numero de conejas por macho: Lo normal es que haya 1 macho por cada 8 hembras funcionales. Cada macho cubre a dos hembras a la semana. Sin embargo, si se quiere hacer semanal, las cubriciones se realizarán el mismo día.
- Tasa de reposición de reproductoras: El número de jaulas que se necesitan para la reposición por cada 100 jaulas de madres con nido. Se escogen una media de 10 hembras mensualmente y 1 macho de 11 semanas de edad. Es decir que, en un año, se precisan 120 hembras y 12 machos. Estas se cubren a las 18 semanas, más 4 de gestación, menos las 11 de recría, ocupan 11 semanas jaulas de gestación.
  - o  $120 \text{ reposición anual} \times 11 \text{ semanas} / 52 \text{ semanas año} = 25,4 \text{ jaulas individuales de reposición por } 100 \text{ madres.}$
  - o Aplicando la sobreocupación de un 140%, se precisan 36 jaulas extra de reposición por 100 hembras reproductoras o madres.

- Productividad esperada o conejos destetados: para ello se debe calcular el número de gazapos destetados al año por coneja, teniéndose en cuenta la mortalidad:
  - o  $8 \text{ partos/coneja y año} \times 8 \text{ nacidos vivo/parto} = 64 \text{ gazapos vivos /coneja y año} - 15\% \text{ de mortalidad} = 54,4 \text{ gazapos destetados/año.}$
- Duración del engorde: Para alcanzar un peso medio de 2-2,2 kg por gazapo para poder ser vendido o llevado a matadero deben trascurrir entre 63-70 días de vida en condiciones climáticas normales y con la genética y alimentación más habitual. Los gazapos están en lactación 32 días, y en cebo 38, permitiendo así dos días de vaciado sanitario. Que en el caso de la producción integrada debe ser de 5 días por lo que se deberá tener en cuenta.
- Días de gestación para la colocación del nidal: se deben colocar los nidales entre 3-7 días antes del parto, para que la hembra pueda prepararlo. La gestación de la coneja dura entre 31-32 días.
- Duración de la lactación: Como se ha comentado se producirá hasta los 32 días de vida aproximadamente.

Para que el manejo de este sistema sea eficiente y mantenga los índices reproductivos y de producción que esperados debe llevarse a cabo las siguientes acciones u ordenaciones:

- La reposición se debe practicar según edades o estados fisiológicos.
- Los machos funcionales se agruparán en línea, si es que se manejan machos como medio de cubrición.
- Las hembras funcionales sin camada se colocarán en jaulas de gestación.
- Las madres de parto o lactantes, se colocarán en jaulas con nido, juntas y ordenadas según su fecha de parto, es decir por lotes.
- Los conejos de engorde se colocarán en grupos de jaulas de engorde según su fecha de destete.

Finalmente, a continuación, se presentan las particularidades con los datos concretos que se manejarán en la explotación objeto de este proyecto:



### 3.2. Valores concretos de la explotación

La explotación se tiene que diseñar y dimensionar para albergar 528 jaulas-nido y la correspondiente zona de cebo o engorde. Estas jaulas estarán divididas o agrupadas en 6 bandas de 88 cada una a la hora de facilitar el manejo. El tiempo que transcurrirá entre cubriciones se ha decidido que sea de 7 días, para así comercializar una cantidad de gazapos fija semanalmente. Para así satisfacer las demandas de los mataderos que serán los clientes.

El ritmo reproductivo escogido, que se explicará y comentará a continuación, es simiintensivo con un periodo de 42 días entre partos. Para así conseguir mantener una producción considerable dejando descansar a la coneja el tiempo necesario para recuperarse.

Lo normal es utilizar jaulas polivalentes, en las que las hembras parirán, una vez puestos los correspondientes nidales, y tras el destete y de la nueva cubrición, serán trasladadas a otras jaulas para iniciar así el nuevo ciclo productivo. Pero como se comenta a continuación las normativas de la producción integrada hacen que se tengan que trasladar a los gazapos y por tanto existan dos tipos de jaula: jaulas de maternidad polivalentes, y jaulas de engorde o gestación.

Pero dado las restricciones que presenta la producción integrada, la cual básicamente exige que:

- Haya separación física entre la zona de maternidad y engorde.
- Dentro del engorde, si se trabaja en lotes o bandas, se deben separar también físicamente, para poder realizar el vacío sanitario completo de cada uno de los lotes o bandas.
- Prohíbe el manejo en bandas dentro de la misma nave sin separaciones físicas.

Por lo que se deberá tener en cuenta a la hora del diseño y del manejo de la explotación. Teniendo que tener jaulas de maternidad con posibilidad de poner y quitar el nidal en la zona de maternidad, y jaulas de engorde o cebo sin nidales, pero con mayor espacio útil en la zona de engorde. Además de que en el momento del destete serán los gazapos los que sean trasladados, utilizando un sistema que sea lo menos estresante para ellos. Método que se comentará a lo largo del presente anejo.

## 4. RITMO REPRODUCTIVO

Es importante comenzar señalando que los reproductores tanto machos (si los hay) como hembras, deben de alojarse individualmente desde los 2,5-3 meses de vida, ya sea porque se han seleccionado de la camada de engorde para la autoreposición o bien porque se han adquirido en explotaciones de multiplicación o selección. Esto es debido principalmente a que en los machos a partir de esa edad se empiezan a manifestar fenómenos jerárquicos que suelen acabar en peleas que incluso acaban en castraciones. Mientras que en las hembras se evita mantenerlas en grupo a partir de esa edad ya que pueden aparecer estados de pseudogestación. Esto es una anomalía reproductiva que se da en hembras no cubiertas que se sienten gestantes, rechazando por ello cualquier intento de cubrición.

Se debe esperar hasta que pasen unos meses y los animales estén completamente formados, es decir hayan entrado en la madurez sexual para poder utilizarlos como reproductores, ya que en edades tempranas los machos presentan una baja calidad del semen mientras que las hembras insuficiencia en el desarrollo corporal. Se estima que el mejor momento para iniciarles como reproductores es para los machos alrededor de los 5,5 meses y en las hembras, que maduran antes, a los 4,5 meses. Siempre teniéndose en cuenta que hayan alcanzado aproximadamente el 80% de su peso adulto.

Si se lleva a cabo la cubrición tradicional, será la hembra la que se traslade a la jaula del macho, a ser posible, a primera hora de la mañana o última de la tarde. Mientras que el método de inseminación artificial facilita todo el proceso de cubrición como se comentará a continuación.

Lo primero antes de explicar el ritmo reproductivo, es entender el ciclo productivo normal de esta especie, por ello a continuación se explica brevemente.

### 4.1. Ciclo reproductivo general

El ciclo reproductivo no deja de ser el intervalo que existe entre partos consecutivos. Como ya se ha adelantado la edad más propicia para la reproducción dependerá de la raza, el sexo, las condiciones ambientales y la herencia genética entre otras. Pero lo más normal en razas medianas es que sea aproximadamente entre los 4 y 5 meses en las hembras y entre los 5 y los 6 para los machos.

La coneja es capaz de producir óvulos de manera continua o en tandas, si las condiciones ambientales son favorables, a diferencia de las demás especies domésticas, en las que la maduración y liberación de óvulos se repite de forma cíclica y regular. De esta manera, las conejas son capaces de producir fecundación en cualquier momento del año, salvo en los periodos que se encuentran gestantes.

Por lo tanto, será el momento postparto en el que se realice la siguiente cubrición, lo que determinará el ritmo de ciclo productivo que se lleve en la granja. Sobre este tema y los tipos que existen con sus ventajas y desventajas se abordará más adelante.

La producción de óvulos maduros sin embargo está sujeta a la aceptación del macho, es decir para su liberación necesita la excitación que produce el momento del acto sexual o coito, aunque de igual modo se puede conseguir por medios artificiales con el uso de hormonas que estimulen de manera análoga a la hembra. Este aspecto es de vital importancia en la aplicación del método de inseminación artificial, ya que sin el suministro de esas hormonas no se podría llevar a cabo la cubrición.

Esta presencia de óvulos maduros está estrechamente relacionada con **el celo**, lo que impulsa a la hembra a aceptar al macho para que se produzca el acoplamiento o coito. Este celo se manifiesta de múltiples formas en las hembras: comienzan a montarse unas encima de otras, se rascan el mentón contra la jaula, arquean el lomo.... Aunque lo más representativo y fácil de identificar es el cambio de color y textura que experimenta la vulva, ya que se hincha, se vuelve violeta y se humedece. Como se ha comentado se llevará a la hembra, una vez confirmado el celo, a la jaula del macho, ya que la hembra no permite la entrada de animales extraños en su jaula, comportándose si no de manera violenta.

A partir de este momento ocurre la **cubrición**, es decir se lleva a cabo la monta tradicional, pero para ello se debe evitar en todo momento los factores externos que puedan distraer a los animales. Además, cuando las hembras son primerizas no van a permitir que el macho las monte, por lo que la primera vez se realiza la monta forzada, por lo que se debe sujetar a la hembra para que el macho pueda montarla. Una vez el macho ha realizado la monta y eyaculado, se retira violentamente y cae al suelo, perdiendo el equilibrio de lado o hacia atrás después de emitir un gemido. En una explotación de carácter industrial lo

normal es tener un macho por cada 10 hembras, ya que pueden realizar de 2 a 3 cubriciones en 30 minutos.

**El proceso de ovulación** una vez se ha realizado el coito, que es el encargado de estimularla, se lleva a cabo a las 10-12 horas. Este tiempo es crucial, ya que si la coneja sufre cualquier tipo de situación de estrés puede dejar de ovular, perdiéndose la oportunidad de gestación. De nuevo destacar que esta ovulación se puede estimular a través de medios artificiales de lo más variado: Mediante estímulo vaginal por la monta de un macho castrado, mediante vibraciones vaginales eléctricas o por uso de hormonas gonadotrópicas, todos ellos relacionados con el método de la inseminación artificial. El acto de la ovulación puede verse afectado y por lo tanto varias por múltiples aspectos o factores:

- La edad: entre la primera y tercera gestación crece el poder de ovulación, mientras que de la cuarta a la decimosegunda se estabiliza y a partir de esta comienza a decrecer.
- Los factores genéticos: La herencia incide directamente sobre varios aspectos de la ovulación, el número de ovulaciones, el porcentaje de óvulos fecundados y en el porcentaje de la mortalidad embrionaria.
- El estado fisiológico: El número de óvulos será mayor a los 15 días después del parto que si se realiza justamente posterior al mismo. Ya que la hembra a recuperado fuerzas y su estado normal después del parto.
- La estación: A lo largo del año la ovulación también se ve afectada, siendo el número medio de óvulos mayor en la primavera y el invierno, mientras que en otoño se reduce.

Una vez realizada la monta, si se realiza el método de cubrición tradicional, o la inseminación artificial, y se ha producido la ovulación, el siguiente proceso en el ciclo reproductivo sería la **fecundación**. Acto que tiene lugar entre las 10 y las 19 horas después del coito. El cigoto que se forma a partir de la unión del semen y el óvulo, recorre el oviducto hasta el útero, donde se fijará. El número de crías va a depender del número de óvulos fecundados.

A partir de ese momento se entra en el proceso de **gestación**, que dura aproximadamente entre 29 y 31 días, si se cumplen las condiciones normales. Si el parto ocurre antes de los 29 días, por lo general es debido a procesos de abortos naturales. Las causas de estos abortos pueden ser muy variadas y de distinta índole:

- De naturaleza fisiológica debida a una alimentación deficitaria o defectuosa.
- De orden externo, porque se vean empujadas a una situación de estrés muy importante.

Para reducir los tiempos improductivos de las hembras, se debe y conviene, realizar diagnóstico de gestación. Como serían muy costoso realizar ecografías a cada coneja reproductora, se lleva a cabo un método sencillo y rápido que es la **palpación** abdominal pasados los 11 a 15 días del momento de la cubrición. Este método consiste en percibir si existen embriones en el cuello de la matriz. Para ello se toma a la coneja y se le coloca en una superficie plana, con una mano debajo del vientre y con movimientos semicirculares de los dedos pulgar e índice sobre la zona del útero, se intenta localizar pequeños nódulos en forma de rosario, el tamaño con esos días suele ser como granos de arroz. Para una mejor comprensión de este proceso, ver *figura 1*.



*Ilustración 1: Proceso de palpación, para confirmar la gestación en conejos.*

*Fuente: Imágenes de Google.*

Si la palpación es negativa, la coneja experimenta un proceso que se llama preñez aparente o falsa preñez, que ya se ha introducido anteriormente. Este proceso lleva a la coneja a comportarse como una coneja gestante en todo, rechazando al macho para otra cubrición. Este proceso suele tomar unos 16 días, momento a partir del cual la coneja vuelve a entrar en celo.

Al ser el conejo una especie nidícola, y en las jaulas la hembra no tiene opciones de hacer un nido de manera natural, se le debe **colocar un nido** artificial donde pueda parir, esto se realiza aproximadamente entre 5 y 3 días antes del parto, para así permitir a la coneja tiempo para prepararlo. Cualquier tipo de nido que se utilice debe cumplir con las siguientes características:

- Cómodo:
  - Para las crías, consiguiendo mantenerlas agrupadas e impidiéndoles la salida exterior en las primeras semanas de vida.
  - Para la madre, facilitando su entrada y salida en el momento del amamantamiento, pues ello reducirá la muerte de los gazapos por aplastamiento.
  - Para el cunicultor, facilitando su colocación, limpieza y desinfección y la inspección de la camada en todo momento.
- Disponer de un fondo perforado para la salida de los orines.
- De fácil limpieza y desinfección. En la actualidad lo que más extendido esta son los nidales de plástico de doble fondo.

En el interior de los mismos, se debe colocar un material que actúe como “cama”, absorbente e higiénico, que no produzca olores extraños, ni contenga tóxicos. Además de resultar fácil de conseguir y sea económico. Es frecuente la utilización de materiales como la paja, o virutas de madera. Estos materiales los mezclará la hembra con su propio pelo que se arranca, formando un cómodo y cálido colchón donde ubicará e instalará a sus crías. Ejemplo, ver *Figura 2*.





*Ilustración 2: Nido de plástico con doble fondo perforado, con crías de conejo.*

*Fuente: Imágenes de Google.*

A partir de la formación del nido, y finalizada la gestación, llega el momento del **parto**, que esta causado por el descenso de los niveles de progesterona y aumento de los estrógenos que presenta la coneja. A partir de ahí, la hormona oxitocina, que es la responsable de las contracciones de la musculatura uterina, hará que los gazapos comiencen a salir al exterior. Los partos suelen darse generalmente por la noche o al amanecer, al ser una especie múltipara, no se presentan distocias de parto. La duración del mismo no suele excederse de los 30 minutos sin embargo puede alargarse hasta las 5 horas, con una media de uno o dos minutos por cría, dependerá del número de crías y el tiempo que exista entre las salidas de cada una de ellas.

Las crías van saliendo una a una, la madre les libera de las envolturas fetales y del cordón umbilical, que las ingiere, las limpia y las envuelve con el material del nido. Inmediatamente a la que salen comienzan a respirar y se ponen a mamar. El número de crías puede oscilar de 1 a 17 crías, pero lo normal es entre 7 y 9. No se recomienda que la camada sea muy numerosa ya que la coneja solo cuenta con 8 pezones, o glándulas mamarias, lo que señala 8 como el número ideal para todas las camadas. Si el parto es excesivo, los conejos restantes se reparten entre las camadas de menor tamaño, para así intentar lograr un equilibrio en todas las camadas. Para evitar en todo lo posible el rechazo de la nueva madre, se debe realizar esta acción sin que la coneja lo note. Esto se conoce como adopciones, y debe realizarse como mucho entre hembras que hayan parido con 3



días de diferencia, nunca se podrá transferir más de 4 crías a un mismo nido y se transferirán los gazapos de mayor tamaño.

Destacar que en esta especie las crías nacen muy indefensas pues su tamaño es muy pequeño (media de 50 g), además nacen sin pelo, ciegas y sin apenas reservas energéticas. Queda claro por tanto la importancia tan grande que tiene para ellos la calidad del nido, el alojamiento, la calidad maternal de la hembra, y como no, la producción láctea.

Señalar también que, si el parto no ha tenido lugar a partir del día 32, se debe inducir con la aplicación de oxitocina (0,5 cc) y estar presentes para recoger los gazapos de la jaula e introducirlos en el nido.

En ocasiones, existen hembras que pueden presentar anomalías maternales, estas se ven favorecidas por situaciones de estrés como: alta concentración de amoníaco en el ambiente, mala ventilación, ruidos bruscos, temperaturas extremas, falta de agua.... Las principales anomalías que se pueden dar son:

- El canibalismo, se suele asociar a ruidos fuertes no habituales como perros o obras cercanas o a una falta de agua en el postparto.
- Los abandonos de la camada, están más relacionados con temas de temperaturas ambientales demasiado bajas ( $< 5^{\circ}\text{C}$ ), nidos incómodos o de malos materiales o camas con olores extraños.
- Los partos fuera del nido, son propios de hembras jóvenes o muy nerviosas.

Si esta situación se repite o se da en un número elevado de hembras se debe revisar el manejo y ambiente de la granja, mientras que, si es algo aislado pero repetitivo de hembras aisladas, se deben proceder a su eliminación, ya que sería un factor genético.

Una vez finalizado el parto, se debe proceder a contar los gazapos, anotándolo en su correspondiente ficha de la hembra, eliminar las posibles bajas y restos de placenta y si fuera necesario añadir más material de cama limpia. A partir de ahí, y realizado el reparto de los gazapos para homogenizar las camadas, se debe revisar el nido diariamente al menos durante la primera semana de vida. Ello permitirá comprobar el estado de las crías,

reagrupar a los gazapos que puedan encontrarse fuera del nido, eliminar los muertos y sustituir el nido por uno limpio si fuera necesario.

En esta etapa es donde mayores porcentajes de mortalidad aparecen, llegando incluso al 20%. Las principales causas de estos índices de mortalidad son:

- Hipoglucemia por falta de ingestión de la leche, que se traduce en una hipotermia y muerte posterior. Esto sucede cuando los gazapos se separan del centro del nido y no alcanzan a mamar, o bien porque la producción de leche de la hembra es insuficiente. (los gazapos comienzan a presentar la piel arrugada y manchas longitudinales).
- A la “enterotoxemia láctea”, originada por la presencia de toxinas en la leche al estar el intestino grueso de la madre colonizado por *clostridium spiriforme*.
- A aplastamiento por la entrada brusca de la hembra al nido, muy frecuente en hembras nerviosas.

Para prevenir la presencia de hongos en los nidos, una vez ha tenido lugar el parto se puede esparcir un poco de azufre en polvo por encima del nido. O bien, se pueden aplicar polvos de acción secantes y desinfectantes específicos para nidos.

En el momento del parto se inicia la secreción de leche, la cual experimenta variaciones a lo largo de los 45 días que dura el proceso de **lactación** de los gazapos. La secreción de la leche va en aumento hasta el día 10 después experimenta una estabilización de secreción aproximadamente hasta el día 21, momento en el que comienza a reducir su nivel de secreción dependiendo del estado fisiológico en el que se encuentre. Si esta gestante dejara de dar leche el día 30 aproximadamente, mientras que si está vacía la secreción de la leche le puede durar hasta el día 45. La hormona responsable de la síntesis de leche es la prolactina.

Nada más nacer las crías comienzan a ingerir la leche materna que va a constituir la su única fuente de alimento durante los primeros 17-21 días de edad. Durante ese tiempo los gazapos experimentan un rápido crecimiento, doblando su peso en solo una semana y llegando a cuadruplicarlo en apenas 12 días, esto es debido principalmente a la gran riqueza nutritiva que presenta la leche: Sobre todo en porcentaje de grasa 12-13% y de proteínas de alto valor biológico 12-15%. La hembra puede dar de mamar 1 o dos veces al día, siendo de una duración muy corta, apenas 2-3 minutos.

La cantidad de leche segregada puede variar entre 4-8 litros, existiendo una relación positiva entre el número de crías y la cantidad producida. Siendo la tercera semana donde se registran normalmente mayores producciones de leche, por lo que se desaconseja el destete realizado a los 21 días, porque puede aumentar la incidencia de la aparición de mastitis. Normalmente en ciclos reproductivos intensivos, la duración de la lactación será de 30-35 días, considerándose que se debe dejar tiempo para el siguiente parto.

Hoy en días se practican dos tipos de lactancia:

- Lactancia libre: en ella la hembra es la que decide el momento de amamantamiento de las crías entrando y saliendo libremente del nido.
- Lactancia controlada: Aquí la hembra tiene restringido el acceso al nido. Este método requiere la instalación de trampillas a la entrada del nido. Será el cunicultor el que cierre y abra dicha entrada. Las granjas que lo utilizan normalmente dejan que las hembras entren a primera hora de la mañana al nido, para una vez que sale cerrarlo hasta el día siguiente. Estos métodos se utilizan para conseguir mejoras en la sincronización de los grupos de hembras.

Por último, se llevaría a cabo el **destete**, es el momento en el que las crías son separadas de la madre, finalizando así el periodo de lactación y comenzando a su vez el periodo de engorde o cebo. De manera natural a partir de los 15-20 días los gazapos suelen salir del nido e intentar comer el alimento solido de las madres. Para que el momento del destete sea lo menos estresante posible, 5 días antes de su realización se debe de retirar el nidal.

Este proceso normalmente se puede realizar de dos formas, o bien se traslada a la hembra a otra jaula, o bien se desplazan a los gazapos a la zona de engorde o cebo. Dependiendo del tipo de manejo y la distribución de la explotación se realizará una y otra.

El momento de realizar el destete está en función del ciclo de producción elegido, pudiendo ser de 3 tipos:

- Destete precoz: Corresponde a aquel ciclo reproductivo donde la separación de las crías se realiza entre los 20 y 24 días. Realizarlo antes de tiempo es complicado para los gazapos, ya que igual no están preparados para digerir alimento solido

completamente y además las madres experimentan muchos problemas asociados al destete. Pero sin embargo se consigue el máximo de partos por hembra al año.

- Destete normal: Corresponde al que se realiza con ciclo productivo normal, donde el destete ocurre a los 30-35 días después del parto.
- Destete tardío, corresponde con separaciones más tardías, entre los 35 y 45 días.

#### **4.2. Elección del ritmo reproductivo**

El elegir un ciclo productivo adecuado y conocer los índices técnicos de la actividad cunícola actual, son cuestiones imprescindibles cuando se inicia la proyección de un proyecto de creación de una granja, pues ello va a permitir la determinación del número de animales, es decir la capacidad, el equipamiento necesario, los metros cuadrados que se precisa...

Respecto al ciclo productivo serán aspectos como el tipo de ambiente, la mano de obra disponible, la dedicación los que determinarán el ciclo productivo más conveniente. El ciclo productivo como ya se ha comentado, no deja de ser el intervalo de días que transcurren desde un parto al siguiente consecutivo.

Por ello para su elección se deben intentar reducir al máximo dicho periodos improductivos, procurar no debilitarlas, sin provocar reposiciones prematuras y sin aumentar los trabajos del cunicultor. Por ello los parámetros reproductivos buscados son los siguientes:

- Receptividad alta, aceptación al macho o a la inseminación artificial.
- Fertilidad alta, número de palpaciones positivas respecto a las cubriciones totales.
- Fecundidad alta, partos viables respecto a las palpaciones positivas.
- Prolificidad alta, gazapos nacidos vivos por parto.
- Productividad alta, gazapos destetados por parto.

- Producción alta, número venidos de gazapos por ciclo productivo.

Una vez seleccionado el manejo en bandas para optimizar su correcta aplicación solo se pueden utilizar ciclos reproductivos que sean divisibles entre 7 días. Por lo que las opciones se reducen a 5 posibilidades: 35 ,42 ,56 y 70 días.

Estas 5 posibilidades a su vez se pueden agrupar en tres tipos de ciclos básicamente:

- Intensivos: tendrán una duración de 35 días, con cubrición a los 4 días posterior al parto.
- Semiintensivos: de 42 a 49 días, con una cubrición a los 11 o 18 días después del parto respectivamente.
- Extensivo: de 56 a 70 días, con cubrición al os 25 o 39 días después del parto respectivamente.

Para entender mejor las diferencias entre ellos y a su vez poder tomar la mejor decisión, se elabora la siguiente tabla con los datos teóricos de productividades de las hembras para cada uno de los tipos de ciclos posibles, ver *tabla 2*.

*Tabla 2: Ejemplo teórico de productividad de conejas según diferentes ciclos productivos.*

<b>Índices reproductivos</b>	<b>35 días</b>	<b>42 días</b>	<b>49 días</b>	<b>56 días</b>	<b>70 días</b>
<b><i>Fertilidad media (%)</i></b>	68-75	72-78	72-80	76-82	78-85
<b><i>Promedio (%)</i></b>	74	76	78	80	82
<b><i>Intervalo real entre partos (días)</i></b>	48	55	63	70	86
<b><i>N.º partos teóricos /año</i></b>	10,4	8,7	7,4	6,5	5,2
<b><i>N.º partos reales/año</i></b>	7,7,	6,6	5,8	5,2	4,3,
<b><i>Prolificidad (n.º nacidos vivos)</i></b>	7,9	8,0	8,1	8,2,	8,3
<b><i>Producción anual (n.º nacidos)</i></b>	61	53	47	43	36
<b><i>Mortalidad del parto a venta (%)</i></b>	20	16	14	12	10
<b><i>Ventas por hembra presente (%)</i></b>	48	45	40	38	32
<b><i>Edad destete (días)</i></b>	29-32	35-39	42-46	47-53	No hay

*Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Tratado de Cunicultura, 1980.*

Entonces la elección del ciclo productivo, dado los datos de la tabla anterior y teniendo en cuenta que se debe procurar reducir al mínimo los tiempos improductivos de las conejas, se decide optar para la presente explotación un ciclo productivo de 42 días, realizándose el destete a los 35-39 días aproximadamente y realizando la cubrición a los 11 días posteriores al parto, dejando así tiempo suficiente para que la hembra pueda reponerse y no sufra un desgaste demasiado agudo.

En las siguientes tablas que se presentan, se muestran las principales características de este ciclo productivos respecto a los otros posibles, para así destacar la correcta elección del mismo.

En la primera tabla se presentan la duración del ciclo completo y el número de semanas que ocuparía. Es importante tener en cuenta que no por menores semanas, se obtiene mayor producción, ya que todo depende de la productividad por coneja que se consiga.

*Tabla 3: Características principales de los ciclos productivos teniendo como referencia el de 11 días de cubrición postparto.*

<b><i>Ritmo (días cubrición postparto)</i></b>	<b><i>Duración ciclo</i></b>	<b><i>Semanas en completar el ciclo</i></b>
<b><i>4 días</i></b>	35 días	5 semanas
<b><i>11 días</i></b>	42 días	6 semanas
<b><i>18 días</i></b>	49 días	7 semanas
<b><i>25 días</i></b>	56 días	8 semanas
<b><i>32 días</i></b>	63 días	9 semanas
<b><i>39 días</i></b>	70 días	10 semanas

*Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Tratado de Cunicultura, 1980.*

Una vez conocidos los días que ocupa el ciclo productivo completo según el ritmo de producción elegido, se debe ver las principales características reproductivas que ofrecen de media cada ciclo reproductivo para así poder elegir correctamente.

*Tabla 4: Características principales de los ciclos productivos teniendo como referencia el de 11 días de cubrición postparto.*

<i>Características</i>	<i>11 días</i>	<i>18 días</i>	<i>25 días</i>	<i>32 días</i>
<i>Partos/cubrición</i>	78,5 %	79,2 %	78,9 %	81,4 %
<i>Nacidos vivos/parto</i>	9,6	9,4	9,8	9,5
<i>Mortalidad lactación</i>	13,8 %	11,4%	9,7%	10,1%
<i>Mortalidad engorde</i>	6,8%	6,1%	5,6%	4,4%
<i>Índice de conversión</i>	3,75	4,05	3,90	3,90
<i>Conejos vendidos por coneja</i>	53,1	46,4	44,1	40,3
<i>Conejos vendidos por jaula-nido</i>	59,8	56,8	58,1	55,1
<i>N.º Partos al año</i>	8,7	7,4	6,5	5,8
<i>Pérdidas de producción</i>	16	14	25	33
<i>Edad al destete</i>	35 días	42 días	49 días	56 días

*Fuentes: ritmos reproductivos en cunicultura, Mora F. y Grifa, J. (2013).*

### **4.3. Descripción del manejo reproductivo que se implantará en la explotación**

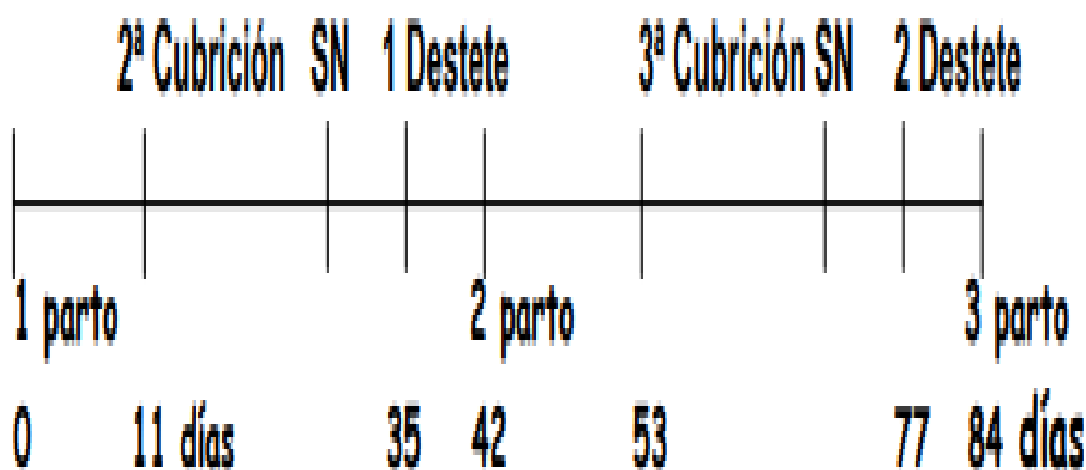
El ciclo comienza con la llegada de la hembra ya cubierta a la jaula, aproximadamente 10 días antes del parto. En ella la hembra, contará con un tiempo suficiente para preparar el nido para el próximo parto, el nido se suele colocar 3-5 días antes del parto. Donde acomodará a las crías recién nacidas. Una vez se lleva a cabo el parto la coneja contará con 11 días de descanso, momento donde se llevará a cabo la siguiente cubrición previa estimulación.

Esta estimulación puede ser mediante sistemas hormonales inyectados a la hembra o bien no hormonales que más adelante se abordará. La cubrición se llevará a cabo en toda la



explotación mediante la inseminación artificial. De este modo, la hembra compaginará su nueva gestación con la lactación de la camada que tuvo hace más de 11 días. Los gazapos permanecerán con la hembra hasta los 32 días, a partir de los cuales se producirá el destete.

A partir de ese momento los gazapos son trasladado a la zona de engorde o cebo y la hembra se traslada a una nueva jaula y comenzará de nuevo un nuevo ciclo productivo, mientras que los gazapos destetados engordarán hasta el momento de su venta. Para facilitar el entendimiento de este manejo, se adjunta la siguiente figura, donde se presenta el esquema de manejo del ciclo reproductivo que seguirán las hembras en la presente explotación, ver *Figura 3*.

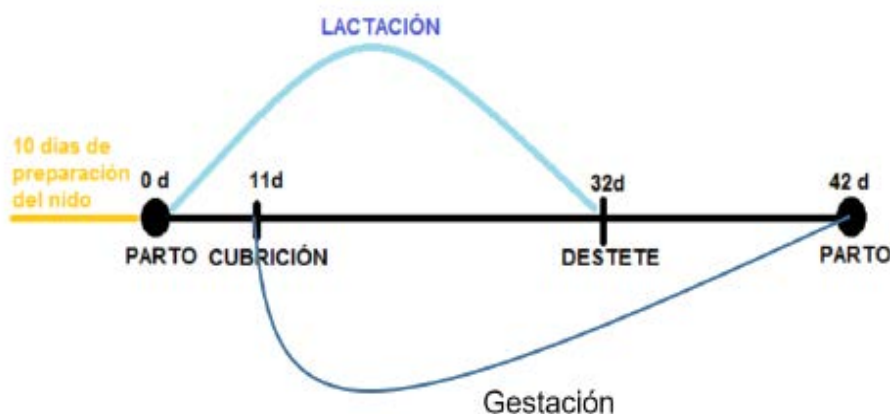


*Ilustración 3: Esquema de manejo del ciclo reproductivo de la presente explotación.*

(SN= Sacar nidal)

*Fuente: Libro de cunicultura, 2010*

Como ya se ha comentado la hembra realiza simultáneamente los procesos de lactación y gestación aproximadamente durante 21 días, esta decisión es clave para obtener las mejoras en los rendimientos de producción, pero también se debe tener en cuenta el desgaste que supone para la coneja. Por lo que las reposiciones serán más importantes. Esta realidad se refleja perfectamente en la siguiente figura, ver *Figura 4*.



*Ilustración 4: Lactación y gestación simultáneas en el ciclo reproductivo de 42 días.*

*Fuente: Libro de cunicultura, 2010.*

## 5. MANEJO DE LAS REPRODUCTORAS

Una vez seleccionado el ciclo productivo, y comentado de manera general cuales son las partes que componen un ciclo general, se va a detallar en este apartado las peculiaridades y características específicas del manejo de las reproductoras en la presente explotación. Para ello el conocimiento de la fisiología y comportamiento de la reproducción en esta especie es fundamental para mejorar los parámetros reproductivos en conejas sometidas a este ritmo semiintensivo que se va a llevar a cabo en la explotación.

Como ya se ha adelantado la coneja es una hembra que se puede considerar en celo más o menos permanente a lo largo del año, cuya ovulación viene inducida por la monta o coito, ya que esta estimulada por la secreción de una hormona, que libera gonadotropinas, por el hipotálamo. Hecho que solo se lleva a cabo gracias a la práctica del coito o de manera artificial si se inyecta la hormona, actividad que se conoce como bioestimulación y que se explicará a continuación.

A continuación, se van a ir abordando los aspectos más relevantes en orden cronológico dentro del manejo comentado en la reproducción.

### 5.1. Primera cubrición

Las hembras alcanzan la madurez o pubertad sexual aproximadamente a las 10 semanas de edad, pero no se aconseja iniciar su vida reproductiva adulta hasta que no alcanza el

80% del peso adulto, momento en que se puede considerar óptima la población folicular y una gestación no va a interferir en su desarrollo corporal. Normalmente para razas medianas estas características se consiguen con aproximadamente 4,5 meses de edad. Aunque puede variar un poco en la práctica.

La primera cubrición siempre es importante porque significa que la coneja pasa a ser una hembra productiva para la explotación, así que cuanto antes entre en el ciclo productivo mejor pero siempre teniendo en cuenta que debe tener al menos el 80% del peso y haberse desarrollado sexualmente para que no esto no genere ningún problema.

Como ya se ha comentado, el método que se va a manejar para llevar a cabo las cubriciones en la explotación va a ser el de inseminación artificial el cual precisa de una inducción a la ovulación artificial ya que se suprime la monta o el coito que era el encargado de inducirla en el proceso tradicional.

## **5.2. Inducción a la reproducción**

En la inseminación artificial, la fertilidad va a estar vinculada en todo momento a la receptividad sexual de las conejas, ya que una buena receptividad en el momento de la cubrición está directamente asociada a una prolificidad mucho más elevada al nacimiento. Ya que a pesar de que las conejas están en continuo celo, su receptividad a la monta y el número de folículos disponibles no siempre es el mismo.

Para conseguir una correcta implantación y obtención de resultados aceptables con el sistema de inseminación artificial (IA), se debe perseguir la sincronización de todas las conejas del lote o banda para que el día que mayor receptividad presenten sea el día que se lleva a cabo la inseminación artificial. Esto aumentará significativamente los resultados de fertilidad y prolificidad de la explotación.

Entonces la clave de un correcto manejo de la reproducción comienza con una buena elección del sistema de inducción a la receptividad, siendo esta la primera decisión a tomar. Se debe recordar que las conejas que están sujetas a un ciclo productivo semiintensivo, la inducción a la receptividad sexual se realiza mientras la coneja está amamantando a la camada anterior. Para ello se deben utilizar métodos que permitan inducir y sincronizar el celo de las conejas, estos métodos se resumen en dos posibilidades o clasificaciones:

### 5.2.1. Métodos hormonales

Son métodos que se han extendido mucho en los últimos tiempos y que son utilizados de manera general en casi todas las explotaciones. Consisten básicamente en administrar distintos tipos y dosificaciones de hormonas, dos o tres días antes de efectuar la inseminación artificial (IA). Estas hormonas son estimulantes para el crecimiento folicular. Existen diferentes tipos como se ha comentado, pero dos de ellas son las más habituales:

- PMSG (gonadotropina de suero de yegua o Pregnant mare Serum gonadotropin preñada)
- ECG (equine Chorionic Gonadotrophin), que se suele administrar a 25 UI, 48 horas antes de la inseminación.

Aunque este método se está dejando de usar en los últimos años debido a que presentar una serie de inconvenientes importantes:

- El coste de su aplicación es grande, ya que se debe tener en cuenta el precio de la hormona, del diluyente, del material de aplicación y por último de la mano de obra o bien del costo de la empresa externa contratada para su realización.
- Una incorrecta o inadecuada aplicación de la hormona puede conllevar a fallos en los rendimientos de su efecto.
- La disminución de la eficiencia del tratamiento con el paso del tiempo debido principalmente a las resistencias desarrolladas por los animales tras sucesivas aplicaciones del mismo.

### 5.2.2. Métodos de bioestimulación

En los últimos años, debido principalmente a los inconvenientes que se han comentado anteriormente que presentan los métodos hormonales, pero también debido a una concienciación más de imagen natural y sobre todo para evitar que quedasen residuos hormonales en la carne o vísceras que se venden al mercado, han aparecido diferentes métodos alternativos, conocidos como bioestimulación:

- Separación de la camada: Se basa en la relación antagonista que existe entre lactación y reproducción. Se consigue un aumento de la receptividad al separar a la camada temporalmente de la madre, pero en contra aparece una disminución del peso total de la camada al no recibir lactación. Esta separación dura aproximadamente 48 horas, justo antes de la inseminación produciéndose un descenso importante de los niveles de prolactina que estimulan el desarrollo folicular y aumentan por tanto la receptividad de la coneja.
- Flushing o programas de alimentación: La inseminación como se ha comentado coincide directamente con la lactación que es un periodo normalmente negativo en cuanto al balance energético se refiere. Para reducir este posible desajuste energético, se plantea un método de mejora alimentaria en el momento del postparto que mejore la eficiencia reproductiva. Consiste en eliminar la posible restricción de alimento que se esté utilizando y dar pienso ad libitum mínimo una semana antes del momento de la inseminación.
- Programas de iluminación: Se basa en la teoría de la relación de los fotoperiodos con la reproducción. Cuando una especie se encuentra en estado salvaje, la mayoría de las gestaciones se producen entre los meses de febrero y principios de agosto, con un pico claro en el mes de mayo. Por lo tanto, la fertilidad aumenta con las horas de luz crecientes. Las conejas de producción de carne bajo 16 horas de iluminación diaria y continua durante todo el año son mucho más receptivas y además se consigue que los gazapos presenten un mejor crecimiento en el engorde.

La decisión para la explotación que atañe a este proyecto es la de realizar un conjunto de técnicas de bioestimulación para ahorrar los costes de los tratados hormonales y para cumplir al máximo con la idea que significa la producción integrada y todas las decisiones que atañen a tratar de la manera más natural posible a los animales de la explotación. Por tanto, además de mantener una iluminación constante durante todo el año de mínimo 16 horas diarias, y de no restringir la alimentación en ningún momento una vez la hembra entra en el proceso de producción de la explotación, se decide realizar una separación de la camada a través de impedir el acceso al nido gracias a las trampillas de acceso de 24-

48 horas aproximadamente. Para ello se realizarán diferentes pruebas de diferentes tiempos de separación intentando que sea el mínimo posible, pero consiguiendo los mejores niveles de fertilidad.

### **5.3. Manejo de la cubrición: Inseminación artificial**

La técnica reproductiva que se realizará en la presente explotación será la inseminación artificial, la cual se basa en la fecundación de las hembras sin la intervención directa del macho, esta técnica se basa en dos fases diferentes:

➤ Primera fase: La obtención del semen

Esta fase no será llevada a cabo por la explotación, sino que se adquirirá ya el semen a una explotación de inseminación, ya que hoy en día es la forma más habitual de proceder ya que esta fase requiere de instalaciones, personal y conocimientos especializados. A continuación, se explica cómo se lleva a cabo la obtención del semen:

Se realiza mediante la utilización de vaginas artificiales, donde entran en juego multitud de variables entre las que destacan la presión que realiza la vagina frente a la penetración o la temperatura a la que se encuentra (agua caliente a 42°C). Una vez el macho a eyaculado, se procede a recoger el semen y a eliminar el gel o tapioca donde ha realizado la eyaculación, ya que este es donde se aglutinan los espermatozoides, eliminando así la parte líquida que no contiene células.

Posteriormente a su recogida se llevan a cabo dos procesos:

- Valoración del semen: Se realiza una primera valoración macroscópica donde se centra el punto de vista en el color y el volumen recolectado. El color blanco nacarado es el que marca la calidad en el mismo. Para proceder después a la valoración microscópica. En función del movimiento masal presentado el semen se clasifica con una puntuación de 0-5. Para una correcta inseminación se deben contemplar el uso de sémenes con una puntuación de 3 o más. Otro valor a tener en cuenta es la concentración de espermatozoides, que debe ser alta.
- Dilución: Se realiza mezclando el semen obtenido del eyaculado con un diluyente específico que permitirá aumentar el volumen de dosis y poder

así inseminar a varias hembras con una única recogida. Si para fecundar a una hembra en conejos se requiere una concentración de 20 millones, un semen suele tener 250 millones por mililitro. Lo que permite a través de una correcta dilución inseminar a 12 hembras con una única dosis de semen. El problema radica en que normalmente la muestra útil de una eyaculación es de 0,5 ml por lo que se debe dejar claro que la dilución es imprescindible. Lo normal es diluir una muestra de 1 ml en 5 ml, para así obtener 12 dosis para inseminar hembras.

➤ Segunda fase: Aplicación de la dosis seminal:

El material con el que se debe contar en la explotación es un aplicador o jeringa y una cánula o pajita desechable que será donde se aloje la dosis. Estos materiales deben ser correctamente desinfectados para cada uso. Esta fase que se describirá a continuación con más detalle sí que será realizada en la explotación y por el cunicultor encargado.

El método de inseminación artificial presenta una serie de ventajas que se deben conocer y por las cuales está extendido en casi todas las explotaciones de carácter industrial:

- Respecto a la sanidad animal:
  - o Eliminas el traslado de la hembra al a jaula del macho, con lo cual se reduce la probabilidad de difusión de enfermedades.
  - o Se realiza un mayor control sanitario sobre la hebra, fundamentalmente cuando la aplicación del semen se hace con la hembra boca arriba, pudiendo detectar rápidamente si sufre mamitis.
- Respecto al manejo:
  - o Facilita el trabajo o manejo en bandas o lotes, ya que se sincronizan perfectamente las inseminaciones, partos y gestaciones.
- Respecto a la genética:
  - o Permite un mayor aprovechamiento de los machos de calidad, ya que estos normalmente escasean y son difícil de conseguir, debido a los costoso de la labor de selección y mejora.



- Respecto a la economía:
  - o En cuanto a la ocupación de la granja se ahorran los huecos de los machos que pueden pasar a ser ocupados por más hembras, mejorando la rentabilidad de la explotación.

Aunque como todo se deben comentar algunos de los inconvenientes que presenta este método:

- Se precisa de material específico y el personal debe estar formado en el uso del mismo y la aplicación de la dosis.
- Está sujeto al precio de la dosis y la fluctuación de la misma.
- Se deben aplicar métodos que estimulen la predisposición de la hembra como ya se ha comentado, pero además como la coneja es una especie que presenta una ovulación inducida por la monta, se deberá inducir de manera artificial.

El material que se precisa tener en la explotación y conocer su manejo, es el que se aprecia en la siguiente imagen, de izquierda a derecha: Pipeta de cristal, jeringuilla y la cánula de plástico de único uso para inyectar el semen del macho en la vagina de la hembra. Para identificarlos, ver *Figura 5*.



*Ilustración 5: Instrumentos necesarios para la inseminación artificial.*

*Fuente: Imágenes de Google.*

Los centros de inseminación con los que se trabaje deberán estar certificados al menos como indemnes de cualquier enfermedad hemorrágica vírica, y de la mixomatosis,

además de evitar bajo ningún caso ser portadores de ninguna enfermedad infecto-contagiosa que pueda entrar en la explotación.

En el particular caso de esta explotación, bajo un ritmo reproductivo semiintensivo, la inseminación artificial se llevará a cabo a los 11 días del parto, previa bioestimulación por la retirada de la camada, impidiendo su acceso al nido 24-48 horas antes. Este proceso de inseminación contará con las siguientes pautas:

- Es una técnica vaginal pura, depositando la dosis de semen a través de la cánula o pajita directamente en la vagina, ya que la especial morfología del útero (útero doble) dificulta la realización de la deposición directa en el cuello del útero.
- La cánula o pajita que es de carácter semirrígido y que acaba con la puntal ligeramente doblada, se conecta a una jeringuilla de insulina que es la que se va a encargar de impulsar y suministrar la dosis de semen.
- Para ello se debe tumbar al animal, inmovilizándolo boca arriba, se abren los labios de la vulva y se introduce la cánula o pajita con el extremo doblado apuntando hacia abajo. Después de pasar la pelvis se gira 180 grados, pero sin dejar de introducirlo. Cuando el instrumento está totalmente dentro de la vagina se presiona el émbolo de la jeringuilla y se deposita el semen. A continuación, se retira con cuidado.

Este proceso se debe realizar con mucho cuidado para evitar en todo momento lesionar al animal.

Por último, se desarrolla el aspecto de la inducción artificial de la ovulación, ya que las conejas experimentan la ovulación entre las 6-12 horas posteriores al coito, ya que es este proceso físico el que genera que se segregan unas hormonas que activan la ovulación, como ya se ha comentado estas hormonas son las llamadas gonadotrópicas. Por lo tanto, una vez en el momento de la inseminación se debe aplicar una dosis de estas hormonas, normalmente se utiliza *Gnhr* (Hormona liberadora de Gonadotropina), que se administra en dosis de 20 mg.

#### **5.4. Diagnóstico de la gestación: palpación**

Una vez realizada la gestación se debe comprobar si esta ha sido satisfactoria o no. Existen varias formas para confirmarlo, pero el método más extendido y que mejores resultados da, gracias a su sencillez y rapidez, es la palpación abdominal. Al no existir cuerpo del útero, como ya se ha mencionado, los embriones se alojan en la zona de los cuernos del útero. Es decir, la coneja posee un útero doble, recordar lo comentado en el anejo V, base animal, el cual posee dos cérvix que comunican directamente cada uno de ellos, mediante un cuerno uterina, con la vagina. En ellos es donde se van a alojar los embriones.

Por ello una vez transcurridos 10-14 días de la gestación, se puede realizar un diagnóstico mediante esta técnica de la palpación abdominal, será realizada por el cunicultor el cual habrá sido convenientemente formado para poder realizarla con seguridad. Las fechas de realización de la palpación son muy importantes, porque si se adelantan antes del día 10, la detección será complicada ya que el tamaño de los embriones es muy pequeño para identificarlos y además se puede incurrir en un riesgo de que se produzcan reabsorciones embrionarias. Mientras que, si la palpación se pospone a partir del día 15, el riesgo que puede aparecer está relacionado con causar abortos o distocias.

Para un correcto diagnóstico y evitar problemas de confusión entre las heces y los fetos, se debe recordar que el útero está en el fondo de la cavidad abdominal, mientras que el intestino grueso se sitúa por encima de él, más cerca de la zona de la columna vertebral. Este tipo de información es la que se deberá impartir al cunicultor encargado de la explotación para que se especialice en la detección de la gestación entre otras muchas cosas.

El acto en sí consiste en inmovilizar a la hembra con la mano izquierda y se hace el tacto con la derecha tal y como se ha comentado en la explicación del ciclo productivo de manera genérica en el primer punto de este anejo. Se introduce dicha mano derecha abierta por la zona de la pelvis juntando los dedos pulgar e índice en busca de una especie de “bultos” que hagan saltar los dedos al deslizarse por la zona de los úteros. Se va ascendiendo lentamente por la zona abdominal hasta llegar a la vejiga que se reconoce por su tacto blando y forma globosa. Entonces desde ahí es sencillo detectar el cuerpo uterino, un cordón de consistencia carnosa que lleva a las trompas uterinas, donde se

deben de detectar varias bolitas blandas, los fetos, que son móviles al tacto y que ya no se pueden confundir con las heces, ya que están en otra zona bastante alejada del intestino grueso.

Confirmado este hecho, y una vez realizado el destete, se trasladará a la hembra a una jaula nueva, donde se iniciará un ciclo productivo nuevo. Si por el contrario la palpación es negativa, ya que existe un 15% de posibilidades de que la gestación no se lleve a cabo, por el índice medio de fertilidad del 85%, una vez realizado el destete en vez de reasignar a una jaula para un ciclo nuevo, se volverá a inseminar para reagruparla posteriormente a un grupo de hembras con un momento de ciclo productivo similar.

En este punto cabe destacar la utilización de la sobreocupación, ya que fue una técnica que mejora eficientemente la productividad de las explotaciones, utilizando como índice productivo la relación jaula-hembra y no las hembras presentes solo. Ya que así en todo momento se consigue una producción constante y no se ve perjudicada por las hembras no gestantes. Ya que las que no se quedan gestantes son reemplazadas por conejas que, si lo han sido, así se consigue en todo momento tener todas las jaulas con conejas en producción. Mientras las que no pasan a unas jaulas de gestantes donde esperan otros 14 días para ver si se confirma la gestación y entonces se añadirían al correspondiente lote. Si vuelve a diagnosticarse negativamente se volvería a repetir el proceso, pero si ya se registran tres gestaciones seguidas negativas, sería un criterio técnico suficiente para llevar a cabo la eliminación de esa coneja de la fase productiva y por lo tanto su traslado al matadero.

### **5.5. Manejo de la gestación y parto**

Como ya se ha comentado la duración aproximada de la gestación comprende el transcurso de 31 días. Es de vital importancia para evitar posibles abortos dotar a las hembras gestantes de un correcto manejo y unas condiciones ambientales que prevengan al máximo las posibles situaciones de estrés que puedan experimentar, además de suministrar una alimentación de calidad y que satisfaga totalmente las necesidades nutritivas y energéticas que demanden.

Aproximadamente 10 días antes del parto se realiza el destete, el cual se comentará a continuación como se llevará a cabo en esta explotación en particular, momento en el que la hembra es trasladada a una nueva jaula de la zona de maternidad, la cual está

completamente desinfectada y limpia ya que se le va a realizar un vacío sanitario previamente. Se debe comprobar que no quede ningún resto de materiales o productos de la desinfección.

Una vez en la jaula, entre los tres y los cinco días antes de que se lleve a cabo el parto, se deberá colocar el nidal, para que así la hembra pueda empezar a prepararlo para cuando nazcan las crías. Para ello se va a suministrar viruta de madera o serrín en el nidal, el cual estará hecho de plástico de doble fondo perforado para permitir la evacuación de las deyecciones y evitar así que el nidal concentre la humedad. La coneja a su vez para ayudar a la formación del nido se arrancará su propio pelo el cual mezclará hábilmente con la viruta de madera facilitada conformando un material que favorezca el confort de las futuras crías además de brindarles una alta temperatura. Esta acción a su vez facilita que los futuros gazapos puedan mamar, ya que elimina el pelo que cubre las glándulas mamarias.

Cuando el momento del parto esta ya a punto de ocurrir, la coneja se introduce en el nidal y deja de comer, esta situación exige una tranquilidad máxima y se deberá evitar en todo momento cualquier acción que le pueda provocar estrés y no se podrá manipular bajo ningún concepto para así evitar que pudiera expulsar a los fetos de forma anticipada, ocasionando un gran aumento en el índice de mortalidad entre ellos.

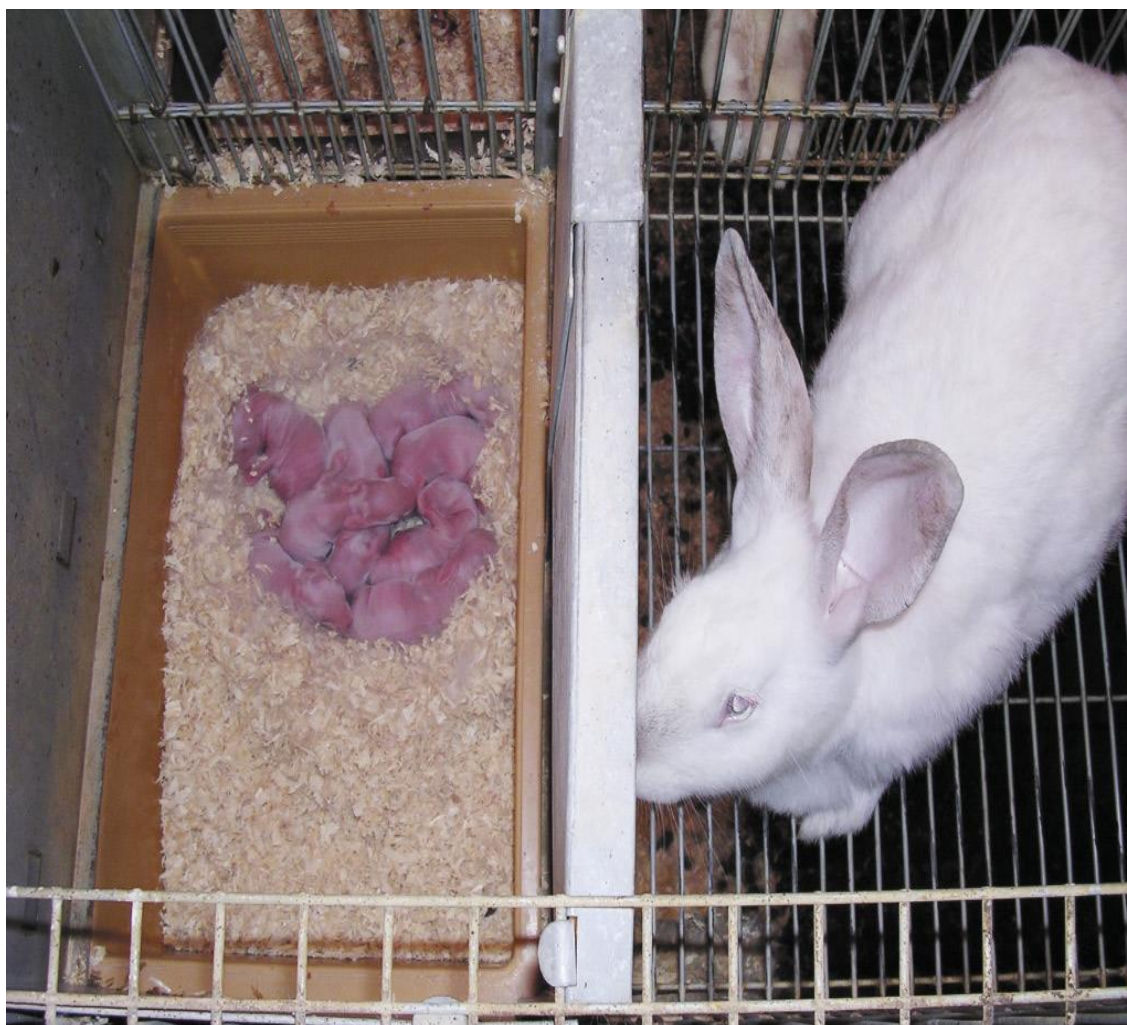
Antes del parto a su vez se debe favorecer el consumo de grandes cantidades de agua para que así posteriormente al parto el estrés producido por la falta de agua no provoque un comportamiento caníbal y se coma a sus propias crías, ya que intenta violentamente arrancarles las bolsas fetales para consumir el líquido amniótico. Esto ocurre porque la coneja siente que no va a tener forma de sobrevivir y de amantar a sus crías y prefiere comérselas a tener que dejarlas sin sustento. Es una acción instintiva que debe evitarse a toda costa.

El parto se suele llevar a cabo en las primeras horas del día, como mucho puede tardar y realizarse al mediodía, el tiempo medio de duración de los partos es el ya comentado, entre 10 y 30 minutos. Tras su rápida expulsión la coneja limpia a los gazapos, se come los restos de placenta y empieza a amamantar a las crías, colocándose encima. Una vez a finalizado y sale del nido este se cierra, para poder así revisar tranquilamente el estado de los gazapos, llevar a cabo el recuento, taparlos bien con el material del nidal y registrarlo



todo en la ficha de la hembra. Al día siguiente si hiciera falta se llevaría a cabo la agrupación de los gazapos por camadas homogéneas. El numero deseable sería que todas las camadas tuvieran 8 gazapos, para así conseguir la máxima eficiencia en la lactación ya que las conejas cuentan solo con 4 pares de mamas, y además se consigue el crecimiento uniforme de las camadas.

Para visualizar mejor este proceso, se adjunta la siguiente figura donde se puede ver perfectamente la zona del nidal, de la zona donde está la madre y como se puede restringir su entrada a través de una compuerta que será clave para controlar la lactación como se verá a continuación, ver *Figura 6*.



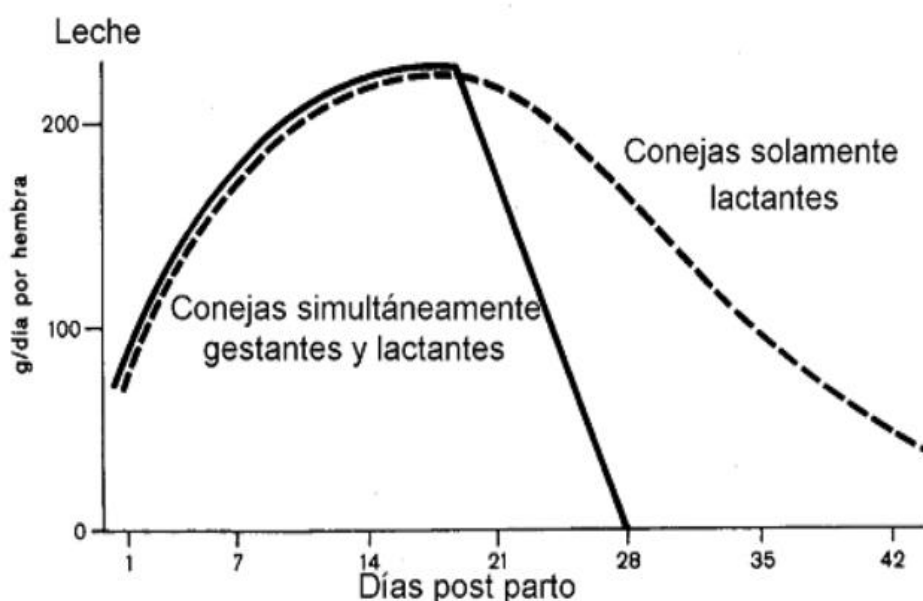
*Ilustración 6: Imagen de una jaula polivalente con nidal de plástico de doble fondo perforado y compuerta metálica de acceso.*

*Fuente: Imágenes de Google.*

## 5.6. Lactación

La secreción de la leche como se ha visto ocurre instantes después del parto, esta estimulada por la hormona prolactina. Esta hormona además se produce en mayor o menor medida debido a la succión que lleven a cabo los gazapos, aumentándose cuanto mayor succión registre.

Ya se ha explicado en el punto de descripción general del ciclo productivo que la producción de leche no es constante, si no que fluctúa entre los 4-8 litros, partiendo de cero el primer día y aumentando progresivamente durante las 2 primeras semanas hasta que en la tercera alcanza su máximo punto de producción y comenzando a disminuir apropiadamente entre los 18-21 días. A continuación, se adjunta una figura que refleja mejor la variación en la producción de leche durante el avance de los días, ver imagen *Figura 7*.



*Ilustración 7: Curva de lactancia en la coneja.*

*Fuente: Tratado de cunicultura, 1980.*

Esta especie presenta un gran potencial de crecimiento doblando su, pero en 6 días y llegando a multiplicarlo por 20 veces en menos de 6 semanas. Esto es debido como ya se ha explicado a la calidad de la leche que es de una gran riqueza nutritiva, entre 10-12 % de grasa y 12 -15 % de proteínas.



Durante las tres primeras semanas de vida los gazapos se alimentarán exclusivamente de la leche materna, para evitar problemas de mortalidad por aplastamiento o que los gazapos crecidos puedan salir de la jaula se restringirá durante este periodo el acceso de la madre al nido a una vez al día siempre en el mismo momento, a primera hora del día. Aunque a partir de los 16-17 días de edad los conejos establecen ya su flora intestinal que les posibilita la ingestión de pienso y además la realización de la cecotrofia. A partir del día 21 o un poco antes según el tamaño de la camada se retirará la compuerta que restringía el acceso al nido para que los gazapos empiecen a salir a investigar fuera del nidal y comience a ingerir el pienso sólido poco a poco.

Por ello, a partir de ahí los gazapos irán combinando la ingesta sólida y algo de lactación hasta que ya no consuman más que pienso, que como se verá en el anejo de alimentación, entre los 21 y 42 días de edad, los gazapos y la madre serán alimentados con un pienso de transición o previo al destete que estará adecuado a las necesidades y estado fisiológicos de los animales. Durante ese tiempo la hembra y los gazapos convivirán en la misma jaula, ver *Figura 8*, hasta 5 días antes del destete aproximadamente, momento en el que se retirará el nidal completamente y se ampliará la zona útil de la jaula para favorecer que el destete sea lo menos agresivo posible y genere el menor estrés.



*Ilustración 8: Gazapos y hembra gestante*

*Fuente: Imágenes de Google.*

### 5.7. Destete

El destete es una operación que consiste en la separación física de la madre y los gazapos. Este como se ha visto puede ser: precoz (a partir de los 21 días), semi-precoz (alrededor de los 32 días) y por último tardío (es el que se utiliza en las explotaciones tradicionales, donde directamente no se realiza el destete hasta que no se destinan a matadero los gazapos). En cuanto a la situación particular de la explotación que atañe a este proyecto se llevará a cabo el destete semi-precoz, es decir se realizará el destete cuando los gazapos tienen 32 días de vida aproximadamente. Para esa edad el peso esperado ronda los 600 gramos y además llevan 11 días consumiendo ya el pienso de transición.

Para ese momento los gazapos normalmente ya han dejado de producir las enzimas que son las encargadas de permitir la digestión del a leche materna, coincidiendo con la reducción de producción de leche de la madre y la ingesta por parte de los gazapos de alimento sólido a través del pienso de transición.

El destete se puede realizar o bien separando a la madre o bien separando a los gazapos, como ya se ha explicado en otras ocasiones en este proyecto las limitaciones de la producción integrada con la separación física de la zona de maternidad y la zona de engorde o cebo, exige que no se pueda realizar el manejo en bandas estándar de una explotación industrial trabajando en líneas consecutivas dentro de la misma nave. Esto complica el manejo del destete ya que no se podrá separar a la madre de los gazapos, porque los gazapos deben ser trasladados si o si a la zona de engorde. Se podrían realizar movimiento de las jaulas enteras, pero eso implicaría que se deben desinstalar e instalar dos veces los sistemas de alimentación y bebida automáticos. Por ello se toma la decisión de transportar a los gazapos.

Eso sí conocido el estrés que pueden experimentar se realizará este transporte bajo las más estrictas medidas de bienestar animal. En primer lugar, se les suministrará el día anterior a realizar el destete y de forma manual, por vía de la alimentación una dosis de un compuesto natural que funciona como relajante que evita que se genere demasiado estrés en los conejos. Al día siguiente se llevará a cabo el destete a primera hora del día, para ello, se utilizará un carro especial para el transporte de los conejos, y que de igual modo evita la manipulación brusca o lesiones que pudieran aparecer, ver *Figura 9*. Se tendrán varios carros, ya que su utilización puede servir para otras aplicaciones como el

movimiento de hembras de reposición o cuando se quiera introducir las hembras procedentes de un lote nuevo....

Una vez se ha llenado el carro con los gazapos provenientes de 16 jaulas con su correspondiente hoja de datos: Hembra de la que proceden, número de lote, número de gazapos, edad, peso medio..., se les conduce hasta la nave de cebo o engorde a través de un pasillo que se habilitará para no tener que salir al exterior de las naves en ningún momento y se colocarán en las jaulas de cebo o engorde de la sala correspondiente al lote que se está transportando. Esta sala y las jaulas de su interior habrán estado en su correspondiente vacío sanitario y están en perfecto estado de higiene para acoger al nuevo grupo de gazapos para que lleven a cabo el engorde o cebo.





*Ilustración 9: Carro de transporte multifuncional*

*Fuente: Catálogo comerciar Copele.*

## **5.8. Ficha de control**

Todas las etapas o fases que se acaban de comentar para el manejo de las reproductoras de la explotación se deben controlar y registrar correctamente. Para ello se utilizarán dos sistemas:

- Uno físico que se realizará mediante unas fichas de control que estarán situadas en la parte delantera de cada jaula y que serán individuales e intransferibles. En todas ellas aparecerán primero todos los datos necesarios de la hembra. En qué momento fue adquirida, a que explotación de multiplicación, cuanto tiempo paso en cuarentena, cuando se cubrió por primera vez, el número que la identifica.... Y en segundo lugar se irán apuntando a su vez, las fechas de cubrición sucesivas, los partos, el número de gazapos, cuantos, destetados, número de lote.... Ver *Figura 10*.
- Pero a su vez y para facilitar el control se realizará el vuelco de toda esta información a un programa informático de control y trazabilidad que facilitará el aviso de las siguientes actuaciones, el estado sanitario, y el registro de todos los





manejo y la sanidad de estos animales ya que su vulnerabilidad será mayor. Esto es así para que en la carne que se venda no quede bajo ningún motivo restos o trazas de medicamentos u hormonas y compuestos sintéticos.

El objetivo en esta etapa es el de conseguir los crecimientos más rápidos posibles con el menor gasto de alimento, es decir, en consecuencia, con los mejores índices de conversión posible. A la vez se debe primar en todo momento reducir al mínimo la mortalidad, ya que en este punto las pérdidas de gazapos corresponden a pérdidas económicas muy importantes, porque la inversión que lleva cada animal a sus espaldas ya es muy alta.

Al no existir diferencias de peso entre machos y hembras y dado que no se va a llevar a cabo la cría a partir de estos conejos, no es necesario realizar un sexado y se venderán todos los gazapos por igual.

El pienso como se ha comentado se administrará ad libitum, pudiendo suponer que el consumo de pienso diario por cabeza durante esta etapa es de 100 a 130 gramos al día. El crecimiento en esta fase ya no está tan rápido como el que experimentan en las 6 semanas anteriores, por lo que el consumo de pienso aumentará y los valores de los índices de conversión se verán afectados.

La acumulación de grasa comienza aproximadamente a partir de los 2,5 kilogramos de peso vivo, por ello y tras múltiples estudios se recomienda que el momento más oportuno para el sacrificio de los gazapos desde un punto de vista económico es con un peso de 2,2 kilogramos. Estos pesos se pueden alcanzar entre las 8 y las 10 semanas y el rendimiento que se obtiene en la canal es el más alto posible llegando casi hasta un 61%.

Sin embargo, si se prolonga el cebo hasta las 12 semanas se pueden alcanzar pesos de 2,6-2,7 kilogramos, pero también el gasto en pienso es mayor y además se aumenta la cantidad de grasa en la canal, por ello no se recomienda pasar de estos límites.

Para conseguir que los pesos de los gazapos sean lo más homogéneos posibles, se deben perseguir que esa heterogeneidad se lleve a cabo desde los pesos en el destete, ya que si en el destete se consigue en general todos los gazapos experimentan el mismo crecimiento durante el engorde. Para ello es clave el control y homogeneidad de las camadas desde el principio del ciclo productivo.

Se debe tener en cuenta que la mortalidad en esta fase suele ser alta, debido a esa falta de medicamentos y los cambios de pienso y situaciones de estrés que pueden experimentar, siendo lo más normal un 5-10%, valores superiores indican un fallo en el manejo o en algún otro aspecto.

Como ya se verá en el cálculo de instalaciones y en el diseño y dimensionamiento de la obra civil que se precisará para este proyecto, la zona de engorde y cebo estará separada físicamente, encontrándose ubicada en otra nave de la zona de maternidad. Aunque ambas estarán unidas por una zona común para facilitar el paso de una a otra sin tener que salir al exterior y así mantener en todo momento el ambiente controlado y evitar posibles contaminaciones o infecciones traídas del exterior.

Por último, comentar que se separará también a su vez físicamente, a través del diseño e instalaciones de zonas o salas independientes, las diferentes bandas de manejo que se estén llevando a cabo en la explotación. En este caso particular se manejarán 6 bandas, por lo tanto, se diseñarán 6 zonas o salas independientes para el cebo o engorde. De esta forma se cumple con la legislación de producción integrada y se puede llevar a cabo el correcto vacío sanitario correspondiente para cada zona o sala independiente.

Todo esto se detallará mejor en los siguientes anejos.

## **7. SOBREOCUPACIÓN Y REPOSICIÓN**

Desde hace varios años y paralelamente al aumento del uso del manejo por bandas ya comentado, surgieron nuestras estrategias que tienen como objetivo mejorar la rentabilidad de la explotación, para así poder frente a un mercado cada vez más complicado y ajustado. El primero es la sobreocupación y el segunda la reposición, ambos están muy relacionados.

### **7.1. Sobreocupación**

Como ya se ha ido introduciendo en algún otro punto, esta búsqueda de soluciones para hacer frente a la mejora en la rentabilidad de las explotaciones ha llevado a un cambio de concepto, de pensar en el número de hembras presentes a trabajar con el concepto de jaula-hembra. Esto se explica fácilmente, es decir que el número de hembras presentes supera al de jaulas -nido o jaulas de maternidad.



Este método lo que persigue es cubrir los posibles fallos que se puedan dar en la cubrición, porque como ya se ha explicado, existe unos porcentajes que andan alrededor del 15% aproximadamente de fertilidad, por lo tanto, de manera general, se puede decir que un 15% de las jaulas estarías ocupadas por hembras que no se han quedado preñadas y por lo tanto la producción bajaría. Sin embargo, si se tiene en cuenta estos porcentajes y el número de hembras presentes a cubrir es mayor que el número de jaulas, se consigue una vez retiradas las que no han dado positivo en la palpación, tener en todo momento las jaulas-nido ocupadas con hembras que están gestantes. Mientras que las que no están gestantes se colocan en otras jaulas, de engorde a expensas de quedar gestantes e introducirse en el siguiente lote.

Esta sobreocupación a día de hoy ronda el 30-15% del número de jaulas que se quieren tener en activo. Por lo tanto, esto se debe tener en cuenta y dimensionar correctamente la explotación para que estas hembras que no quedan gestantes puedan ocupar jaulas de gestación o engorde y no se lleve a cabo malas prácticas en cuanto a la superficie útil por animal.

Para que se entienda mejor se adjunta un ejemplo, si se tiene una granja con capacidad para 250 jaulas nido, pero se quiere tener aproximadamente un 10% de sobreocupación, en realidad habrá 275 hembras presentes.

## **7.2. Reposición**

Uno de los requisitos más importantes para poder conseguir una alta producción en la cunicultura semiintensiva es la correcta implantación y práctica de la reposición. Como se ha visto a lo largo de todo este anejo las conejas están sometidas a un gran desgaste ya que solapan durante un periodo de tiempo importante la gestación de la futura camada y la lactación de la camada presente. Y esto además ocurre de manera cíclica sin descanso. Por ello esta técnica se desarrolló para que en todo momento se asegure que la coneja que este ocupando la jaula-nido sea una coneja reproductora en plenas condiciones y productiva.

Las necesidades de reposición en una explotación pueden aparecer por múltiples motivos, estos son principalmente los más importantes y los que se deben considerar a la hora de calcular las necesidades de reposición anuales:

- Por muerte, la tasa de mortalidad en las hembras reproductoras no es muy alta ya que están completamente desarrolladas y preparadas para ser fuertes y resistentes a múltiples variables, estas oscilan entre el 1-3 % mensual en granjas industriales.
- Por enfermedad, en este caso no tiene por qué acarrear la muerte, pero si la retirada de la coneja del ciclo productivo o bien a un lazareto para su recuperación o bien la eliminación directa de la misma. Esta tasa suele rondar entre el 2-5% mensual en las explotaciones que trabajan por mantener una sanidad óptima en sus instalaciones. Pueden ser varios los motivos: diarreas, trastornos digestivos o respiratorios, mamitis, mal de patas...
- Por irregularidad productiva: Este es el motivo que aparece en mayores porcentajes, ya que la rentabilidad de la explotación exige que los índices productivos tienen que ser lo más altos posibles. Esta tasa suele ser de entre 5 y 14%. Los principales problemas que pueden aparecer son:
  - o Problemas de receptibilidad al macho
  - o Que presente tres diagnósticos seguidos negativos en la palpación.
  - o Que en los tres primeros partos no logre sumar entre todos ellos más de 16 gazapos como límite mínimo.
  - o De ocurrir seguidamente dos partos fallidos, ya sea por aplastamiento, canibalismos, muerte de los gazapos por no quitarse pelo para cubrir el nido, parir fuera del nidal...
  - o Baja producción en dos partos seguidos, entre 3 y 5 gazapos ya se considera baja.
  - o Una vez cumplen los 12 partos, se suelen retirar sin más, ya que roza el límite de partos que pueden realizar con efectividad.

Es decir que se deben tener disponibles hembras nuevas para ocupar los puestos de las que van causando baja por alguno de los motivos comentados, esto de manera general se suele estimar a través de la tasa de reposición que suele estar comprendida entre el 100 y 120% anual. Lo que implica que la vida productiva de las conejas en explotaciones industriales es igual o menor a un año.

Respecto al origen de estos animales existen dos opciones:

- O se adquieren en granjas de multiplicación
- O se crían en la propia granja.

De manera general para las explotaciones de carácter industrial que se destinan al engorde se utiliza la adquisición en granjas de multiplicación ya que así se consigue aumentar el rendimiento por espacio de la misma y se simplifica el manejo, sin embargo, si se debe tener en cuenta que es un gasto importante y constante, adquirirlas de manera externa. Por otro lado, la cría en la propia granja suele ser más propio de otros sistemas de producción o de explotaciones más familiares y de pequeño tamaño.

Conviene remarcar que la recría no podría ser a través de los propios gazapos de engorde, ya que estos son una mezcla de tres razas como se explicó en el anejo de base animal y lo que conduciría a la pérdida de la fertilidad y de los índices productivos. Por ello si se realizare en la propia granja se debería tener en cuenta que se deben generar los híbridos de las dos especies que interesan la californiana y neozelandesa. Ya que estas hembras híbridas presentan mejores parámetros que las progenitoras por separado gracias al efecto de la heterosis que se genera en el cruzamiento. Por lo tanto, para poder realizar la recría en la granja se deberá contar con un núcleo de abuelos de las dos razas comentadas y cruzarlos para así poder conseguir las hembras híbridas que se cruzaran de nuevo con la tercera línea de gigante español para mejorar las características de engorde.

Todo esto a la larga supone una complicación importante de manejo, recursos y además de un conocimiento específico de genética y reproducción para conseguir en todo momento mantener los índices reproductivos. Por lo tanto, para el caso particular de esta explotación y teniéndose además en cuenta que existe una explotación de multiplicación en la propia comunidad foral de Navarra, se decide utilizar esta segunda vía de obtención de hembras nuevas para la reposición. Esta decisión además garantiza en todo momento un suministro de animales constante y de unas condiciones y características óptimas.

Aun así, se tiene que tener en cuenta que ante la necesidad de cumplir con la normativa de producción integrada se deberá solicitar a la explotación de multiplicación que las hembras que genere para esta explotación deben producirse igualmente bajo esos criterios de producción integrada también. Así pues, se llega a un acuerdo con la empresa de multiplicación, que es la misma que proporcionara las primeras hembras para poner en marcha la explotación, que ya contaba con una nave de producción bajo este sistema

integrado para el suministro de conejas para explotaciones con el certificado de producción integrada y además con su correspondiente certificado sanitarios. Además de estos certificados, se adjuntarán todos los datos necesarios de identificación del animal, origen, controles que se les ha efectuado, tratamientos que llevan ....

Por su puesto que a su vez deberá contar con la calificación de indemne de enfermedades como la hemorrágica vírica y de la mixomatosis y evitar en todo momento la venta de animales que puedan ser portadores de ninguna enfermedad infecto-contagiosa. Esto se llevará acabo con un control exhaustivo de los lotes adquiridos y su seguimiento en los primeros días.

Una vez adquiridas y transportadas hasta la explotación, las conejas híbridas adquiridas deberán estar en cuarentena durante un tiempo prolongado para que se aclimaten a la explotación y verificar que no contraen o transportan ninguna enfermedad rara. La adquisición debe ser periódica y las conejas deben tener edades escalonadas para que la reposición se realice de manera semanal.

Este periodo de adaptación lo pasarán en una sala específica para ese menester que se encuentra ubicada en una caseta auxiliar de la nave, se les alimentará de manera manual, una vez verificado que no sufren ninguna enfermedad, se desplazarán a una zona de aclimatación en la nave de maternidad a esperar ser requeridas para reponer una madre.

## 8. NÚMERO DE ANIMALES Y JAULAS

A continuación, se pretende calcular el número de animales en cada fase que se van a encontrar en la explotación realmente, para poder dar servicio a las exigencias productivas del proyecto y así a su vez calcular el número de jaulas necesarias para albergarlos.

Respecto a las madres se precisan tener 528 madres en producción por lo tanto como ya se ha explicado, se deberá contar con un 20% más de hembras para conseguir mantener esa producción constante ante los fallos de fertilidad, muerte.... Por lo tanto, en la zona de maternidad se tendrán:

$$N^{\circ} \text{ de reproductora} = 528 \times 120 (20\%) = 634 \text{ reproductoras}$$

Por lo tanto, dividiéndolas en 6 lotes homogéneos, quedan en 106 hembras por lote.

Mientras tanto para la zona de engorde o cebo, se deben calcular también el número de animales, para ello teniendo en cuenta que se van a igualar camadas se toma como dato más alto 8 gazapos por hembra. Además, se debe añadir un supuesto que es que se queden más conejas preñadas de las esperadas, por eso se tendrá en cuenta un 10% más de hembras por lote. Tendrá en cuenta el número máximo de jaulas, para tener en cuenta posibles sobreproducciones.

$$N^{\circ} \text{ de gazapos} = 576 \times 8 \frac{\text{gazapos}}{\text{hembra}} = 4.608 \text{ gazapos.}$$

Por lo tanto, se toma la decisión de colocar las siguientes hileras de jaulas, en el caso de maternidad se instalarán dos hileras de jaulas con 318 jaulas cada una, con módulos de jaulas de maternidad que cuenten con nidal extraíble para poder limpiarlos y utilizar el nidal como bioestimulación. En cada una de las hileras se ubicarán las hebras correspondientes a 3 lotes, en concreto 106 jaulas, con las hembras precisas para asegurar que mínimo 528 hembras estén en estado productivo en todo momento.

Mientras que, en la zona de engorde o cebo, en la zona de cuarentena y en una pequeña zona de reposición se colocarán módulos de jaulas de engorde sin nidales. En concreto en la zona de engorde o cebo, como ya se ha especificado se deben de separar físicamente los lotes, por lo tanto, cada uno de estas salas independientes o separadas, contarán con 96 jaulas para albergar los gazapos que procedan de cada lote.

Además de contar con 24 jaulas en la zona de cuarentena y 40 más en la zona de reposición.

En cuanto a la reposición, se toma como valor un 118% para cuadrar los cálculos con mayor facilidad y quedar del lado de la seguridad. Entonces a lo largo del año se deben adquirir 580 hembras para poder hacer frente a este valor de reposición. Si la compra va a ser semanal y se cuenta más o menos con que como máximo vas a tener 5 semanas a las hembras de reposición sin entrar el ciclo productivo, debes tener espacio para almacenar 60 hembras. Entre las dos zonas habilitadas para ello se cubre perfectamente las necesidades.

Resumiendo, se elabora la siguiente tabla, donde se recogen el número de animales y el número de jaulas de cada tipo que se instalarán en esta explotación.

Tabla 5: N.º de jaulas y N.º de cabezas en la explotación

	<i>Maternidad</i>	<i>Cebo o engorde</i>	<i>Reposición</i>	<i>Sobreocupación</i>	<i>Total</i>
<i>Modulo maternidad</i>	528	---	---	106	634
<i>Módulo de engorde</i>	---	576	---	---	576
<i>Reposición</i>	---	---	60	---	60
<i>Total de jaulas</i>	---	---	---	---	1270
<i>Total, de cabezas</i>	528	4.608	60	106	5.358

Fuente: Elaboración propia.

Además, se aumentarán las dimensiones normales de la jaula, para dotar a los animales de más superficie útil para que puedan estar lo más cómodos posibles dentro de mantener una ratio de producción alto. En concreto se aumentarán medio metro de largo. Pasando de 0,96x0,4 m a 1,5x0,4 m. En todas menos en las de reposición que se mantendrán con las medidas originales.

## 9. PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS

En este punto se pretende planificar todas las actividades que se han comentado anteriormente que se deben realizar para el correcto manejo de la explotación. Para ello lo primero que se debe conocer es la distribución que se va a seguir de los animales en la explotación. Para ello se presenta la siguiente figura.

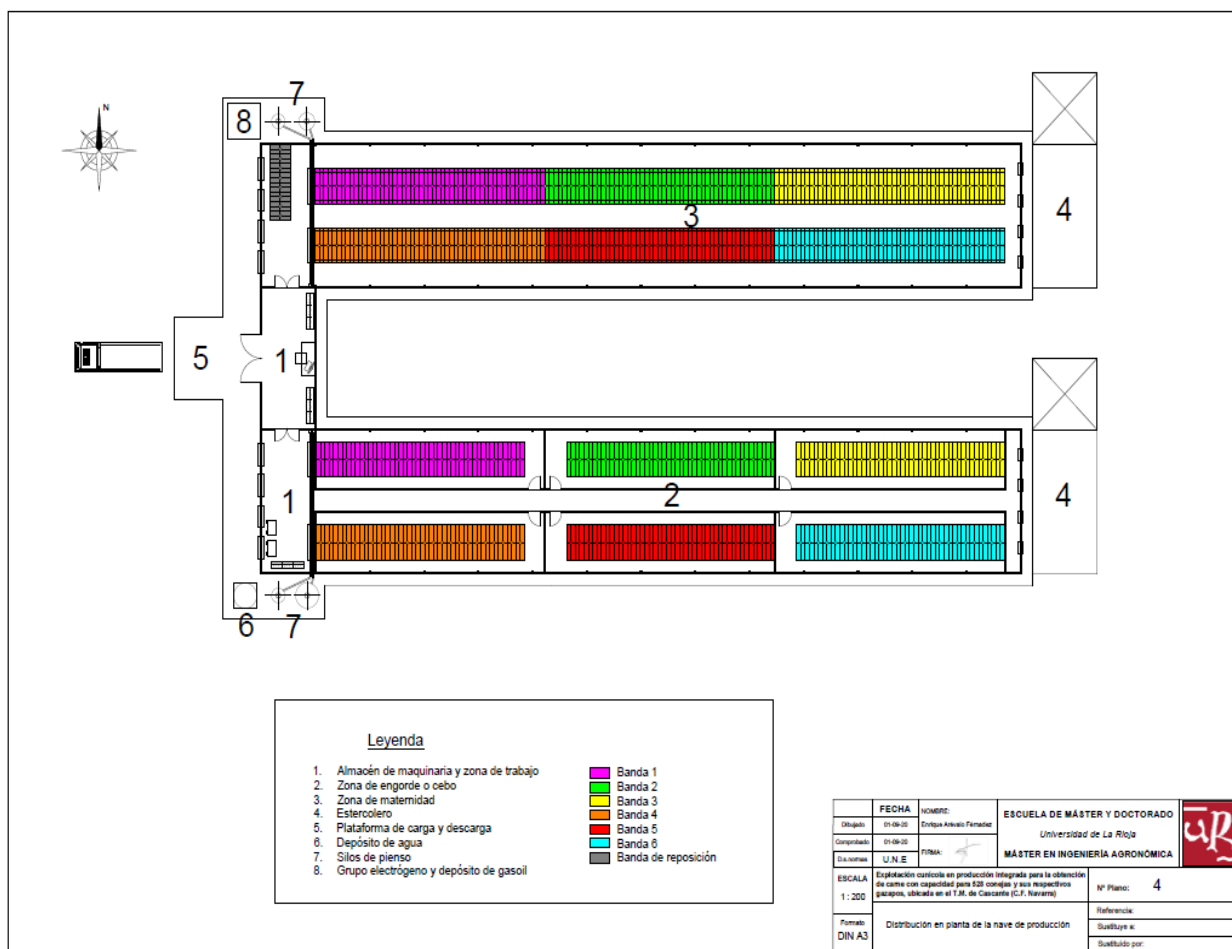


Ilustración 11: Distribución en planta de la nave de producción, con los colores de las 6 bandas o lotes de manejo.



Como ya se ha relatado, los gazapos serán los que sean trasladados en el momento del destete de la zona de maternidad a la zona de engorde gracias a unos carros especiales. Se debe contar también con los correspondientes vacíos sanitarios, en el caso de maternidad se realizará con productos especiales que se puedan utilizar en presencia de animales, ya que en ningún momento se realizará un vaciado sanitario de la nave como tal. Mientras que, en la zona de engorde o cebo, al estar aisladas por normativa, se pueden realizar con materiales más agresivos, ya que además es la zona más sensible de la explotación, porque son los animales que salen directamente al mercado.

Por ello se elabora el siguiente esquema del manejo productivo que van a seguir las bandas o lotes de cada una de las naves.

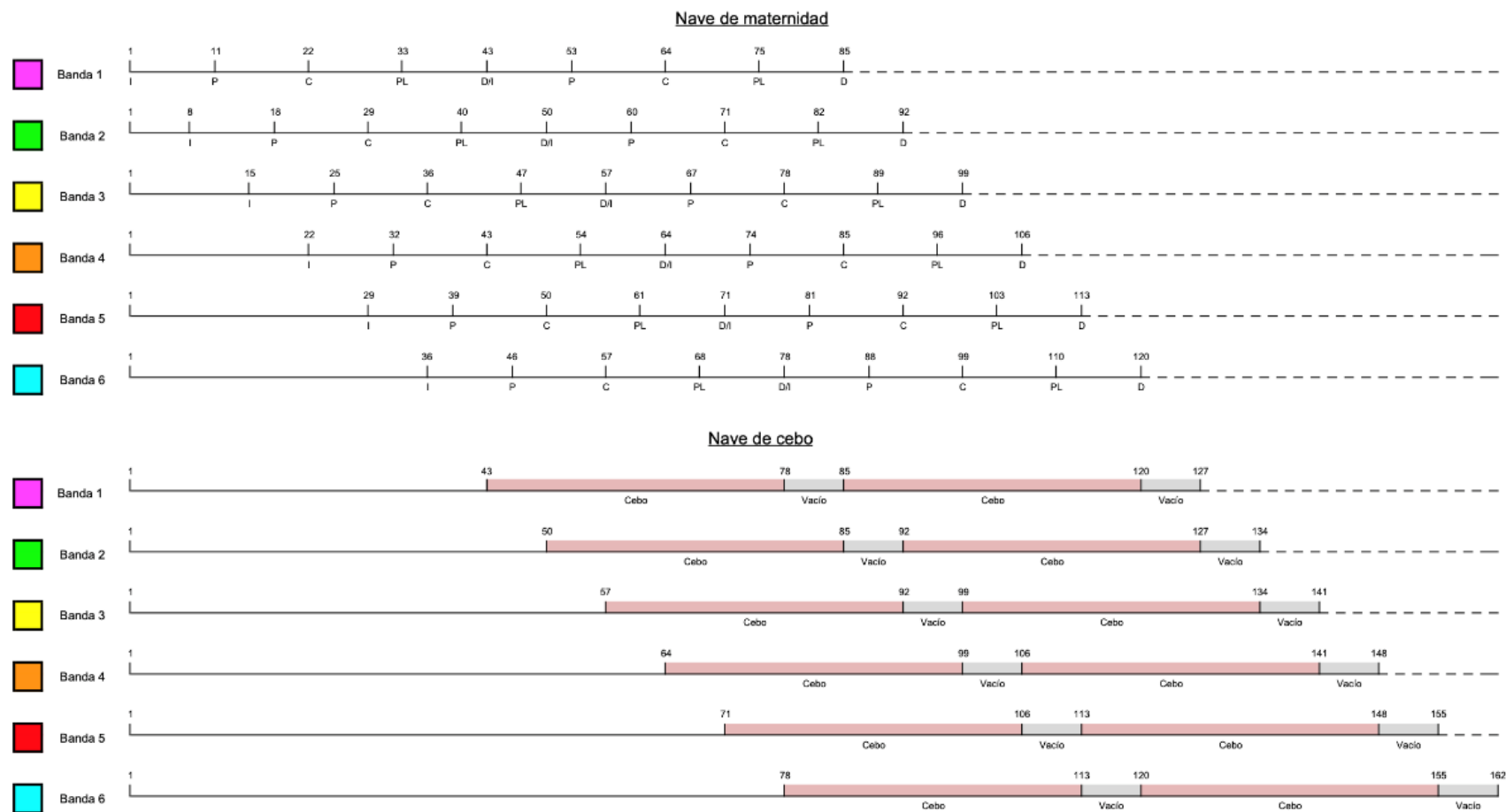


Ilustración 12: Esquema del ritmo de trabajo para las dos naves y para dos ciclos completos (P: partos // C: cubrición // PL: palpación // D: destete // I: inicio de un nuevo ciclo)

Como se puede ver en el esquema, al elegir el manejo en lotes semanales, cada lote lleva un retraso de 7 días respecto al siguiente lote. El esquema está hecho con la idea de representar como sería la primera vez que se ponga en marcha la explotación, porque una vez puesta en marcha los lotes se irán sucediendo sin pausa durante todo el año.

Elegir este sistema en bandas o lotes semanales e implantarlo en la presente explotación persigue como objetivo principal asociar actividades específicas a cada día de la semana, realidad que facilita mucho el manejo de una explotación. Para lograr la máxima eficiencia productiva, se planifica todas las actividades que implica el manejo y que han sido detalladas en los puntos anteriores, dentro de la semana, separando las actividades que se deben siempre, de las específicas de cada uno de los días:

- Todos los días:
  - o Revisar las jaulas para eliminar posibles bajas o problemas.
  - o Revisar el estado de comederos, bebederos y nidales.
  - o Apuntar las tareas realizadas en las Fichas de madres.
  - o Reponer las bajas con animales de reposición.
  - o Alimentar a los animales de reposición.
- Lunes:
  - o Trasladar los gazapos del lote correspondiente a la zona de engorde o cebo.  
Es decir, realizar el destete.
  - o Realizar inseminación artificial de un lote.
- Martes:
  - o Retirar para la venta el lote de conejos que haya acabado el proceso de cebo.
  - o Realizar el vacío sanitario de las jaulas correspondientes.
  - o Limpieza de las instalaciones
- Miércoles:
  - o Vacunar y realizar los tratamientos sanitarios oportunos
  - o Cambiar de alimentación en algunas jaulas.
- Jueves:
  - o Se producen los partos
  - o Revisar nidales
  - o Igualar camadas

- Cambiar alimentación en algunas jaulas
- Viernes:
  - Realizar palpaciones (si fuese negativa, se debe indicar en la Ficha de maternidad correspondiente)
  - Recibir lotes de madres para reposición que irán directas a cuarentena
- Sábados:
  - Preparar los nidales en las jaulas del lote que toque.
  - Cerrar los nidales de las hembras que se vayan a inseminar el lunes (bioestimulación)
- Domingo:
  - Limpieza de las instalaciones y control de los vacíos sanitarios.

## 10. CONCLUSIONES

Una de las partes más importantes en las explotaciones ganaderas, en concreto en cunicultura, será todas las decisiones que se tomen alrededor de cómo se va a manejar la explotación. El primer paso es elegir el tipo de manejo que se va a llevar a cabo en la explotación:

- “El manejo en bandas o manejo desplazado”

Básicamente consiste en dividir a la explotación en grupos, lotes o bandas homogéneas, en concreto se decide trabajar con el manejo en bandas semanales por lo que se deberán crear 6 lotes o bandas. Estas son las principales ventajas que se obtienen:

- Facilidad de manejo, realizando cada día de la semana una actividad concreta
- Sobreocupación de la explotación
- Alimentación diferencial
- Mayor producción (hasta un 30%)

Debido a la normativa particular de la producción integrada el manejo de la explotación se verá algo afectado, a continuación, se detallan las decisiones que se han tomado para cumplir con la normativa:

- Se deben separar físicamente las zonas de maternidad y engorde, quedando prohibidas las naves continuas donde se dan simultáneamente las dos fases. Por lo tanto, la nave de producción estará dividida en dos áreas, unidas por un pasillo.
- Además, dentro de la zona de engorde, los diferentes lotes también deben estar separados físicamente. Por lo que se instalarán muros de tabiquería de manera que se generen 6 salas independientes, para así realizar un correcto vacío sanitario.
- Otro aspecto importante que indirectamente marca la norma, al separar las dos zonas de maternidad y engorde, es que normalmente en el destete las que se separan son las madres, pero en este caso los que separarán serán los gazapos.

La siguiente decisión que se debe tomar para el manejo de la explotación es el ritmo reproductivo que se va a seguir, en concreto se llevará a cabo un ritmo semiintensivo donde las conejas descansen 11 días entre destete y siguiente parto. Es el ritmo que mejores rendimientos presenta. Esta decisión marca los tiempos del ciclo reproductivo y por ende el ritmo que se llevará en la explotación:

- El ciclo comenzará con el destete del ciclo anterior, la hembra quedará 10 días sola en la jaula hasta el momento del parto. Se colocará el nidal, unos 3-5 días antes del mismo.
- El día del parto, que suelen darse de madrugada, se deberán realizar varias acciones:
  - o Contar y apuntar el número de gazapos de cada hembra.
  - o Igualar camadas, normalmente 8 gazapos por hembra.
- Posteriormente habrá 11 días de descanso, hasta la siguiente cubrición, previa bioestimulación a través de impedir el acceso de la hembra al nido durante 24 horas. Esta cubrición se realizará mediante inseminación artificial.
- Durante 3 semanas más la coneja compaginará la nueva gestación con la lactación.
- Hasta que, a los 32 días de vida del conejo o 43 días del inicio del ciclo, se realiza el destete, iniciándose así un nuevo ciclo. Este destete se hará de la forma menos abrupta posible gracias a unos carros especiales para transportar a los gazapos.

Por lo tanto, el ciclo de maternidad completo tendrá una duración total de 42 días, al igual que el ciclo de engorde o cebo que tiene una duración de 35 días más 7 de vacío sanitario.

Otros dos aspectos claves en el manejo de la explotación son las decisiones que se tomen en cuanto a la sobreocupación y la reposición:

- Sobreocupación: Se decide tener una sobreocupación del 20%, ya que el promotor exige que se mantenga constante la producción en todo momento. Este valor permite evitar las faltas por no cubrición, muerte...
- Reposición: La reposición es otro de los factores claves, es clave tener en disposición en todo momento hembras reproductoras de diferentes edades para sustituir a las hembras que vayan causando baja. Se ha tomado la decisión de que sea de un 118%.

Con todo ello se resume a continuación el número de animales y jaulas necesarias que se manejarán en la presente explotación:

- Área de Maternidad: se contará con 528 hembras en producción más 106 hembras en sobreocupación para suplir los fallos en la cubrición principalmente. En total 634 hembras que se dividirán en 6 lotes homogéneos de 106 hembras cada uno. Esta zona estará dividida en dos hileras de jaulas con nidales extraíbles.

- Zona de engorde o cebo: Constará de 6 módulos independientes para cada uno de los lotes, se colocarán 96 jaulas por lote, teniendo en cuenta un 9% de sobreocupación. En total podrá acoger, metiendo 8 gazapos por jaula, 4608 gazapos.
- Zona de reposición
  - o Zona de cuarentena: Las hembras de reposición se irán suministrando semanalmente, primero pasarán unos días en la zona de cuarentena, donde contarán con 20 jaulas del tipo engorde.
  - o Zona de reposición en el área de engorde donde esperarán su turno para entrar al ciclo productivo en sustitución de alguna que cause baja. Contará con 40 jaulas de tipo engorde

Por último, se aporta con la ilustración 11 como va a ser la distribución de las áreas o zonas comentadas con anterioridad y en la ilustración 12, los tiempos del manejo de la explotación durante dos ciclos productivos completos. Además de establecer que actividades y tareas que se van a realizar cada día de la semana.



# **ANEJO IX:** **ALIMENTACIÓN Y SU** **MANEJO**



## ÍNDICE:

ÍNDICE: .....	2
1. INTRODUCCIÓN .....	6
2. FISIOLÓGIA DIGESTIVA .....	7
2.1. Aparato digestivo .....	8
2.1.1. Tubo digestivo .....	8
2.1.2. Glándulas digestivas .....	11
2.2. Proceso digestivo .....	12
2.2.1. Cecotrofia .....	13
3. NECESIDADES NUTRICIONALES .....	17
3.1. Necesidades energéticas .....	19
3.2. Grasa o lípidos .....	21
3.3. Proteínas y aminoácidos .....	22
3.4. Hidratos de carbono: La importancia de la fibra .....	25
3.4.1. Fibra bruta .....	25
3.5. Vitaminas .....	27
3.6. Minerales .....	28
3.7. Aditivos .....	30
3.8. Agua .....	31
4. MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN .....	34
4.1. Composición y tipos de piensos .....	34
4.2. Tipos de pienso a utilizar en la explotación .....	40
4.2.1. Características de los piensos .....	41
4.3. Cálculos de consumos .....	49
4.3.1. Pienso de gestación/lactación: .....	50



4.3.2.	Pensos de transición y cebo o engorde .....	50
4.3.3.	Pienso de hembras en reposición o cuarentena .....	52
5.	BIOSEGURIDAD .....	52
5.1.	Suministro .....	53
5.1.1.	Requisitos y medidas para favorecer la bioseguridad .....	54
5.2.	Almacenaje .....	56
5.3.	Distribución .....	58
5.4.	Puntos críticos en la alimentación .....	59
6.	CONCLUSIONES.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
7.	BIBLIOGRAFÍA .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1: Requerimientos nutricionales en conejos.....	24
Tabla 2: Relación de cantidad de proteína y fibra en el comportamiento digestivo .....	26
Tabla 3: Requerimientos de vitaminas y minerales en el pienso.....	29
Tabla 4: Utilización de aditivos en piensos.....	31
Tabla 5: Consumos medios de agua estimados en cunicultura. ....	32
Tabla 6: Influencia de la temperatura y humedad en los diferentes consumos de pienso y agua.....	33
Tabla 7: Principios nutritivos de los piensos en cunicultura. ....	41
Tabla 8: Valores recomendados para el pienso gestación /lactación, según diferentes autores.....	43
Tabla 9: Requerimientos nutritivos recomendados para el pienso de transición/destete (%), según diferentes autores. ....	45
Tabla 10: Requerimientos nutritivos recomendados para el pienso de cebo o engorde (%), según diferentes autores.....	47
Tabla 11: Composición analítica de los tres tipos de piensos que se distribuirán en esta explotación. ....	48
Tabla 12: Cantidades de pienso a dosificar según el tipo de animal. ....	49
Tabla 13: Consumos de leche y pienso de gazapos a lo largo de su vida en la explotación .....	51
Tabla 14: Consumos de piensos anuales en la presente explotación.....	52

## ÍNDICE DE FIGURAS:

Ilustración 1: Esquemas del aparato digestivo del conejo.....	11
Ilustración 2: Los dos tipos de heces en la cecotrofia y sus diferencias nutricionales...	15
Ilustración 3: Esquema de las energías implicadas en la alimentación. ....	20
Ilustración 4: Hoja de registro de tratamientos medicamentosos .....	56

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se pretende tratar todos los aspectos relacionados con la alimentación del conejo y su manejo. Se comentarán las posibilidades generales, así como las específicas que se escogerán para la explotación objeto de este proyecto. Y se calcularán las necesidades de los diferentes piensos que se utilizarán en la explotación.

Los conejos como es sabido son animales monogástricos y herbívoros, por lo tanto, para mantener un correcto funcionamiento de todo su aparato digestivo requieren o precisan una cantidad mínima de fibra constante en su dieta. Ya que, si esto no se cumple, experimentan una reducción importante de la velocidad de su tránsito digestivo y como consecuencia de ello, se produce una disminución del consumo que normalmente viene asociada de incidencias gástricas, principalmente diarreas.

La capacidad que presentan los conejos para el aprovechamiento de la fibra, está basada en la conocida “cecotrofia”, que ya se ha comentado en alguna ocasión anterior. Esta “cecotrofia” no es más que el reciclado de productos de la fermentación microbiana ubicada en el ciego del conejo. Por ello para que el ciego funcione correctamente es necesaria o precisa esa cantidad de fibra constante.

Su dieta a la vez debe contener una alta proporción de alimentos concentrados que aporten gran cantidad de energía, nutrientes y la ya mencionada fibra, ya que la coprofagia, ingestión voluntaria de sus propias heces pero como ya se describió en anejos anteriores no las heces duras y secas sino las denominadas cecotrofos, que son blandas y húmedas para así asimilar todos los nutrientes posibles, aunque esta capacidad no les garantiza los aportes necesarios de nutrientes esenciales como veremos más adelante. Por todo ello los ingredientes utilizados en la elaboración de los piensos son de los más variable.

Hay que tener en cuenta la importancia de la alimentación en las explotaciones cunícolas, no solo porque es esencial para el correcto bienestar de los animales y el mantenimiento de una producción estable, sino porque puede llegar a suponer hasta un 70% de los costes totales de la misma. Es junto a la sanidad y el coste de la obtención de los animales, los pilares fundamentales de la explotación.

En el anejo anterior, sobre la sanidad, se han descrito multitud de problemas que acaban generando trastornos digestivos, por lo que se puede afirmar que el conejo es un animal

que presenta predisposición a este tipo de problemas. Estos problemas normalmente se manifiestan con diarreas, falta de apetito, inapetencia y posteriormente la muerte. Por ello habrá que controlar además de la alimentación, el ambiente y evitar en todo lo posible las situaciones que generen estrés a los animales.

Por último, destacar que el conocimiento de las necesidades nutritivas que se analizará en el tercer punto del presente anejo, permitirá diseñar el sistema de alimentación que mejor encaje con las peculiaridades de la explotación en cuestión y la elección de los alimentos que más convenga. Con el objetivo siempre puesto en conseguir la mayor eficiencia en la producción sin olvidar el bienestar animal. Por todo ello es necesario y útil tener un conocimiento básico de cómo es la anatomía, fisiología y nutrición de la especie y sus principales peculiaridades. Acabar mencionando brevemente que en la presente explotación los tipos de animales que se pueden encontrar en un momento concreto del ciclo productivo serán:

- Hembras reproductoras.
- Hembras de reposición.
- Gazapos en maternidad.
- Gazapos en cebo o engorde.

## 2. FISIOLÓGIA DIGESTIVA

Desde un punto de vista biológico el conejo es un animal muy eficiente, ya que para satisfacer todas sus exigencias metabólicas cuenta con un aparato digestivo que le permite manejar gran cantidad de alimento sobre todo fibroso y mantener un tránsito rápido por el mismo.

Es por ello que para que el animal pueda nutrirse es imprescindible que tenga lugar la absorción de los principios nutritivos de los alimentos, y para que esto suceda se requiere que se ponga en marcha toda la maquinaria digestiva, o sea que tenga lugar “la digestión”. Este proceso no deja de ser la acción combinada de un conjunto de fenómenos físicos, químicos y biológicos (enzimáticos y microbianos) que hacen que el alimento se degrade en compuestos simples que puedan ser absorbidos a nivel de la mucosa intestinal.



Antes de entrar a comentar la anatomía y fisiología digestiva, es conveniente remarcar dos aspectos importantes que condicionan la dentición y el proceso digestivo en esta especie:

- Es un animal roedor. Presenta unos incisivos duros, muy desarrollados, de crecimiento continuo, y cortados en bisel. Debido a esta forma de comer, ingiere frecuentemente pequeñas cantidades de comida, por lo que emplea mucho tiempo en ingerir el alimento.
- Realiza el fenómeno de la cecotrofia, ya comentada.

Estas características van a marcar la forma de comprender y entender la alimentación, su manejo y las particularidades que atañe a esta especie.

## **2.1. Aparato digestivo**

El aparato digestivo del conejo a grandes rasgos no deja de ser un tubo, por el que se distingues diferentes partes o elementos según el papel que desempeñan en el proceso de la digestión, y a su vez este tubo contiene una serie de glándulas anejas o complementarias que contribuyen a la secreción de compuestos que ayudan a degradar los alimentos.

Por ello a continuación se analizan cada una de esas partes y elementos implicados en el aparato digestivo del conejo:

### **2.1.1. Tubo digestivo**

Está formado por los siguientes elementos o partes diferenciadas:

- Boca.
- Faringe.
- Esófago.
- Estómago.
- Intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon).
- Intestino grueso (ciego, colon y recto).
- Ano.

Seguidamente se realiza una breve reseña y descripción de cada uno de ellos:

➤ Boca:

Su misión es clara, aprehensión y masticación de los alimentos. En esta aprehensión utiliza varios componentes de la misma: labios, dientes y lengua, en un esfuerzo conjunto por llevar a cabo ese objetivo. Respecto a los labios cabe destacar que su gran movilidad y la presencia de una hendidura en el superior son características propias de la familia *Leporidae*, a través de la que se aprecian los dos grandes incisivos superiores.

Esta dentadura está formada por 28 dientes, de forma y manera que cumplen la siguiente formula dentaria:

- Formula dentaria (28 dientes) = Parte superior (4 Incisivos, 0 Caninos, 6 premolares, 6 molares) + (2 Incisivos, 0 Caninos, 4 premolares, 6 molares).

Carecen de caninos, presentando cuatro incisivos en el maxilar superior, muy duros y cortados en bisel, dos en el maxilar inferior y 12 molares en la parte superior y 10 en la inferior.

➤ Faringe y esófago:

Son simples zonas de paso del bolo alimenticio, durante su camino hacia el estómago. Carecen de una función específica.

➤ Estómago:

Es el lugar donde se realiza la mezcla entre el bolo alimenticio generado en la boca y transportado a través de la faringe y esófago con los jugos gástricos segregados por las glándulas digestivas asociadas al mismo. Como se ha comentado el conejo es un animal monogástrico, por lo que solo presenta un único estómago con una capacidad que ronda los 40-50 cc.

Destacar la presencia del píloro, abertura localizada al final del estómago y que regula el paso del alimento ya degradado por los jugos gástricos hacia el intestino delgado.

➤ Intestino delgado

Está compuesto por el duodeno, yeyuno e íleon. Destacar como la parte más importante la del duodeno, ya que además de ser el lugar donde se lleva a cabo la mayor degradación de los alimentos es a su vez donde se inicia la absorción de los nutrientes a través de la

mucosidad intestinal. Posee en su terminación una válvula íleo-cecal que regula el paso del intestino delgado al grueso.

➤ Intestino grueso:

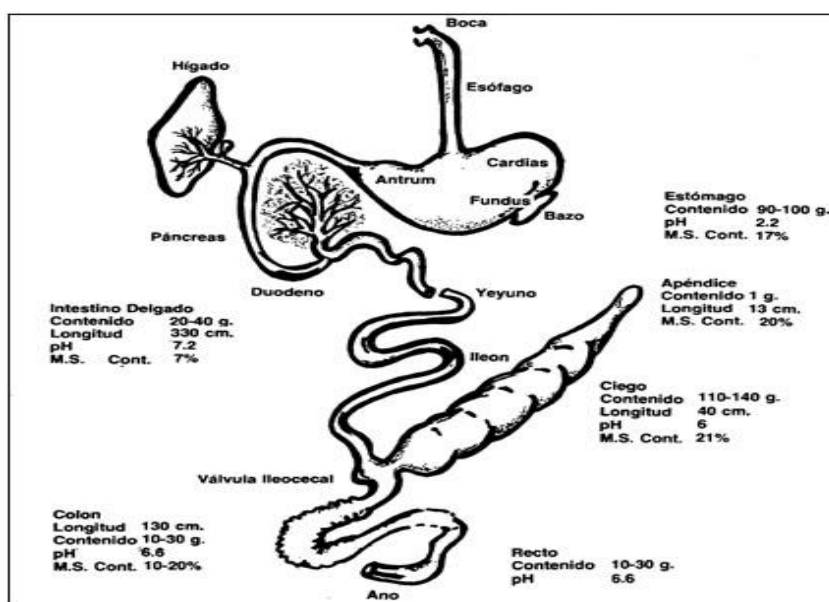
En él se destaca la gran dimensión que posee la parte del ciego, llegando a ser hasta 6 o 10 veces superior a la capacidad del estómago, lo cual a priori indica la importancia que tiene esta parte del intestino grueso en el proceso de digestión, terminando en el apéndice cecal. Ya que es la encargada de someter al alimento a un proceso de digestión bacteriana, dirigiendo gran parte de la fibra. A su vez presenta un apéndice tubular denominado apéndice vermicular.

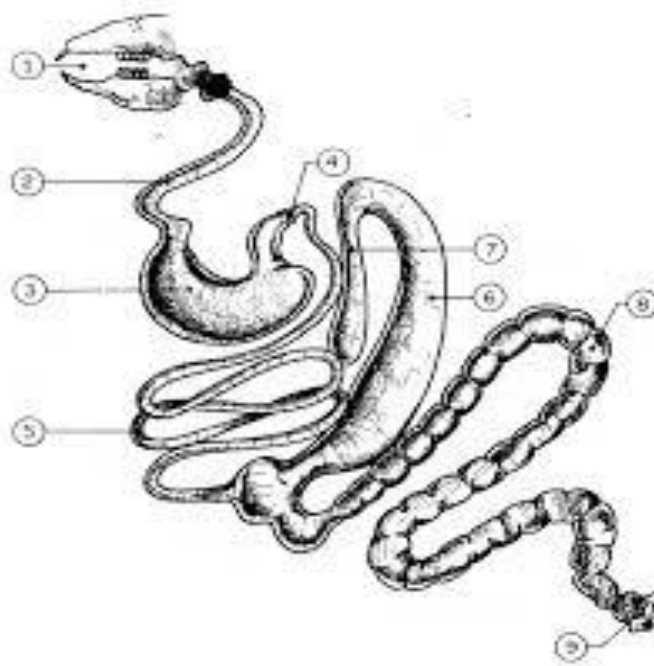
En la parte del colon se diferencia dos partes anatómicamente bien diferenciadas: El colon proximal, el cual presenta una serie de segmentaciones a modo de abolladuras y el colon distal, cuyo tramo es liso. Por último, el recto, como parte final del intestino grueso, tiene un aspecto de rosario debido a la disposición lineal que adoptan las heces a su salida.

➤ Ano

Es el encargado de regular la salida de los excrementos.

Para facilitar la comprensión de todos estos elementos, se adjunta la siguiente figura, ver *Figura 1.*





*Ilustración 1: Esquemas del aparato digestivo del conejo.*

*Fuentes: De Blas, 1989 y el Tratado de Cunicultura, 1980.*

### 2.1.2. Glándulas digestivas

Son tres principalmente y están directamente vinculadas con las funciones digestivas, siendo estas:

- Glándulas salivares y gástricas: Las primeras ayudan a la formación del bolo y a la masticación del alimento en la boca, para después favorecer su recorrido hasta el estómago. Mientras que las segundas, son las encargadas de segregar los jugos gástricos que son los encargados de degradar el alimento y transformarlo en una papilla que pueda ser transportada por el intestino delgado.
- Hígado, es el encargado de regular la mayor parte de los niveles químicos de la sangre, pero en cuanto a su función digestiva, es el que genera un producto llamado bilis que excreta al estómago y que es capaz de descomponer las grasas principalmente. Para preparar así su posterior digestión y absorción.
- Páncreas: Es fundamental en el proceso de la digestión. Se encarga de segregar enzimas, los más conocidos las amilasas y lipasas. La función de estas enzimas es

descomponer químicamente las grasas y las proteínas, para así poder ser absorbidas por el intestino.

## 2.2. Proceso digestivo

El alimento es cogido por el animal utilizando sus labios, dientes, y lengua y lo introduce en la boca. Al ser un roedor, inicia un proceso automático de trituración meticulosa, utilizando los incisivos superiores e inferiores, para posteriormente realizar una masticación con los molares. En la boca este alimento que es ya una mezcla triturada y masticada se pone en contacto y se mezcla con la primera secreción digestivas, la saliva, la cual proviene de las glándulas salivales. Esta saliva se caracteriza por ser rica en fermentos del tipo amilolítico (contiene enzimas tipo amilasa salival) para posteriormente ser deglutido hacia el estómago. Para ello atraviesa la laringe y el esófago.

En cuanto el alimento entra en el estómago, se inicia el proceso denominado como “digestión gástrica” es decir se mezcla ese bolo alimenticio procedente de la boca, con los jugos gástricos del estómago, que son ricos en ácido clorhídrico y fermentos. Principalmente de tipo proteolítico (pepsina). Esto es pues, el inicio de la degradación de las proteínas principalmente. El pH de esta zona es muy ácido, entre 1,8-2 aproximadamente.

Finalizado este proceso el alimento semidigerido pasa a través del píloro hasta el intestino delgado, en concreto al duodeno. En este primer tramo de intestino delgado tiene lugar la más importante de las actividades enzimáticas ya que es en esta zona donde se acumulan el resto de secreciones de las glándulas asociadas al aparato digestivo: directo del páncreas se segrega el jugo pancreático, del hígado proviene la bilis y el propio intestino segrega un jugo entérico. Esta mezcla explosiva de enzimas realiza una degradación importante de todo el alimento liberando así multitud de nutrientes. Estos nutrientes, tales como aminoácidos, monosacáridos, vitaminas, minerales, ácidos grasos, glicerina..., son absorbidos a través de la mucosa intestinal y transportados por todo el organismo. Mientras que la parte no degrada del alimento, como es la celulosa y demás componentes fibrosos y el resto de nutrientes, sigue su avance por el tubo digestivo, con dirección el ciego.

Las condiciones particulares que se dan en esta parte del aparato digestivo, el ciego, tanto en humedad y pH alcalino, hacen posible la presencia de una flora microbiana muy interesante: *Clostridium*, *enterobacterias*, *estreptococcus*..., lo que permite mejorar el valor nutritivo de la dieta ingerida, ya que son capaces de producir nuevos nutrientes. Esto se lleva a cabo a través de la fermentación de los restos alimenticios que llegan al ciego, convirtiendo a este en una gran cuba de fermentación donde se sintetizan proteínas microbianas de alto valor biológico principalmente, utilizando como base o sustrato de sus fermentaciones su capacidad de degradar la mayor cantidad de la fibra bruta presente en el resto alimenticio, en concreto la celulosa, que llega íntegra, ya que en ningún otro lugar del aparato digestivo son capaces de degradarla.

Lo que sigue a continuación, es único para la especie de los conejos, ya que se lleva a cabo el famoso proceso de “cecotrofia” proceso que ya se ha mencionado y explicado brevemente con anterioridad pero que ahora se tratará de explicar más al detalle. Al final se basa en una estrategia de estos animales para permitirles aprovechar mejor o al máximo los nutrientes resultantes de esa fermentación llevada a cabo en el ciego, ya que estos son digeridos dos veces.

### 2.2.1. Cecotrofia

La explicación radica en la ineficiencia del conejo para digerir la fibra principalmente las de tamaño grande, lo que ocurre en el ciego es que la fibra es separada mecánicamente según su tamaño por un movimiento natural que solo ocurre en el ciego, que se conoce como peristaltismo. Este movimiento facilita la separación de la fibra por tamaño en dos tipos, la larga y la corta, con el límite de los 0,3 mm. La fibra corta, o menos que 0,3mm, se queda pegada a las paredes del ciego junto con el agua que contengan para su posterior degradación, ya que debido a su tamaño las bacterias que lo colonizan si son capaces de digerirla. Mientras que el resto de la fibra, la conocida como larga o mayor de 0,3 mm, es transportada a través de movimientos que se repiten hacia adelante y hacia atrás hasta el colon y después serán expulsadas al exterior por el ano.

Estas partículas largas de fibras son las que mayormente son excretadas por la noche y son lo que casi todo el mundo identificado con las verdaderas heces del conejo y que además son las más abundantes. Ver *Figura 2*, siendo éstas las de la derecha. Esas bolas

secas, mayor tamaño, aisladas y duras, con gran cantidad de fibra, poca proteína y de forma redondeada. Estas son las heces finales, y estas el conejo no las come de nuevo.

Por otro lado, ha quedado ese alimento fermentando que se retuvo en el ciego, que mientras permanezca en este órgano se conocerá como cecal. Esta fermentación se lleva a cabo a lo largo de toda la noche, durando aproximadamente 12 horas. Finalizado dicho proceso, la sustancia que se genera es una especie de heces, pero en este caso blanda, húmeda y de diferente tamaño y forma, denominadas cecotrofo, que son los de la izquierda de la figura. Estos cecotrofos serán expulsados durante el día. El conejo es capaz de diferenciar el tipo de heces por unas glándulas que tiene en el interior del colon, conocidas como adrenales. Una vez detecta que se procede a extraer un cecotrofo el conejo acerca la boca a su ano y lo consume directamente sin que este toque el suelo.

Por lo tanto, al comer el conejo sus cecotrofos, lo que persigue es realizar una segunda digestión, buscando un mejor aprovechamiento y absorción de todos esos nutrientes que se han formado durante la fermentación en el ciego. Sobre todo, de la proteína del alimento, que a su vez contiene muchos aminoácidos esenciales, las vitaminas hidrosolubles (complejo B) producidas por los microorganismos del ciego y de los ácidos grasos volátiles producto de la degradación de la fibra.





Componente (%)	Contenido cecal	Cecotrofos	Heces duras	Referencias
Proteína bruta	39,9	30,0	—	EDEN (1940)
Cenizas	11,2	11,1	—	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	4,4	4,2	—	
Na <sub>2</sub> O	1,9	0,5	—	
K <sub>2</sub> O	1,2	1,7	—	
Proteína bruta	36,4	37,8	14,8	HUANG <i>et al.</i> (1954)
Grasa	1,8	1,5	1,8	
Cenizas	15,4	14,3	14,8	
Fibra bruta	13,4	14,3	27,8	

Aminoácidos	Heces duras	Cecotrofos
	% de materia seca	
Arginina	0,35	0,91
Lisina	0,60	1,57
Metionina	0,13	0,47
Treonina	0,54	1,79
Histidina	0,25	0,44
Leucina	0,89	1,88
Isoleucina	0,53	1,28
Alanina	0,58	1,80
Valina	0,63	1,69
Fenilalanina	0,54	1,10
Tirosina	0,24	0,93
Acido aspártico	0,97	3,06
Acido glutámico	1,01	3,30
Serina	0,45	1,34
Prolina	0,54	1,28
Glicina	0,62	1,59

*Ilustración 2: Los dos tipos de heces en la cecotrofia y sus diferencias nutricionales.*

*Fuente: Artículo de la revista Agromeat.com*

En resumen, una vez que se ha realizado la primera digestión, el contenido del resto alimenticio que no ha sido absorbido por el intestino delgado, continua y se aloja en el ciego, donde se fermenta generando multitud de nutrientes nuevos (sobre todo por la degradación de la fibra), entonces para no perder esos nutrientes, lo que realiza el conejo es una estrategia para volverlos a digerir, que consisten en volver a consumirlos como “heces” pero que en realidad no lo son. Mientras que las fibras largas y demás componentes de los que ya no puede extraer más, los elimina directamente a través de las heces reales.

Esta estrategia se ve apoyada por la *figura 2*, donde se puede apreciar la diferencia nutricional entre los dos tipos de heces y como es una muy buena adaptación para poder darle un valor nutritivo extra a un alimento pobre en esos nutrientes.

Hay que resaltar que a medida que se mejore la calidad de la alimentación de los animales este comportamiento deja de tener tanto sentido a nivel nutritivo. Aunque los conejos lo sigan haciendo instintivamente. Lo que, si es importante saber de este acto, es que se inicia plenamente después del destete, y como ya se ha dicho está controlado por las adrenales, las cuales se ven alteradas ante situaciones importantes y/o prolongadas de estrés. Estas situaciones lo que provocan es una liberación importante de adrenalina que da lugar a una suspensión del comportamiento de las adrenales. Generando por tanto una alteración digestiva importante que al final acaba repercutiendo en la sanidad, bienestar y eficiencia de reproducción importantes.

Por último, remarcar que en el intestino grueso es donde se lleva a cabo la mayor absorción del agua del alimento y por eso las heces verdaderas son tan secas. Esto es una gran eficiencia en el consumo de agua por parte de la especie de los conejos, lo que la hace ideal para zonas donde la escasez de agua pueda ser un problema para la viabilidad de las granjas de otras especies. A su vez en el colon, en concreto en la zona distal es donde se ubican las glándulas que segregan esa mucosa que recubre a los cecotrofos para poder ser absorbidos de nuevo con posterioridad. Una vez alcanza el recto, el residuo digestivo que se desea expulsar se va fraccionando en pequeñas porciones, debido a contracciones musculares, lo que genera esas formas de bolita tan específicas de las heces de los conejos.

### 3. NECESIDADES NUTRICIONALES

La alimentación de los conejos es especialmente delicada debido a sus particularidades fisiológicas como se acaba de comentar, pero también debido a facilidad para sufrir múltiples problemas de trastornos digestivos. Por ello antes de hablar de las necesidades nutricionales, merece la pena recordar cuales son las principales peculiaridades de esta especie en cuanto a su alimentación se refiere:

- Gran capacidad del ciego (250-600 cc) en comparación con el tamaño de su estómago (40-50 cc).
- La presencia de flora microbiana en el ciego.
- Realización de dos ciclos digestivos al practicar la estrategia digestiva de la “cecotrofia”
- Necesidades de importantes cantidades de fibra en todo momento, ya que resulta esencial para mantener la motilidad cecocólica, la tasa de renovación del contenido cecal y el equilibrio del frágil ecosistema microbiano que existe en el ciego.
- Los frecuentes episodios de enteropatías por desarreglos en el valor del pH y proliferación de la flora perjudicial que, de forma natural, está siempre presente en el ciego. El pH óptimo es el ligeramente ácido (6-6,5). Su variación:
  - o Un exceso de almidón desencadena una elevada producción de ácidos grasos volátiles (AGV) y con ello una caída de pH que favorece la proliferación de *Clostridium spiriforme*.
  - o Piensos con mucha proteína, o de baja digestibilidad de la misma, originan un aumento de amoníaco a nivel intestinal y con ello una subida de pH, esta alcalosis favorece el desarrollo de *Echerichia coli* y *Clostridium*.
  - o Además, la alta cantidad de urea sintetizada en el hígado que puede precipitar en el riñón o provocar una uremia conducente a un coma urémico.
  - o Asimismo, la alta excreción de urea origina una alta concentración de amoníaco ambiental que facilita el desarrollo de *Pasterella multocida* y la aparición de trastornos respiratorios.
- Dificultad de los gazapos jóvenes (21-28 días) por digerir el almidón.



Se puede definir entonces alimento como toda aquella sustancia que al ser ingerida por el animal es capaz de proporcionarle materia reparadora para los tejidos, ayudar a mantener la temperatura corporal y permitirle elaborar productos que se desean obtener de él. Mientras que la ración, será la cantidad de alimento diario que hay que suministrar al animal para cubrir sus necesidades nutritivas diarias, tanto de mantenimiento de las funciones vitales, como la persecución del objetivo de producción que se espera de él.

Así pues, las necesidades nutricionales se pueden describir como las cantidades mínimas de los nutrientes que deben estar presentes en la dieta de un animal, para que este se puede desarrollar y producir con normalidad y bajo los criterios de producción que se estimen en cada caso.

Por lo tanto, estas necesidades nutritivas van verse influenciadas por multitud de factores que van a hacer que vayan variando en el tiempo, por ejemplo: del patrimonio genético de la raza, del sistema de explotación que se lleve a cabo en la granja, de la etapa del ciclo productivo en la que se encuentre, de los factores ambientales, del estado de salud y de los antecedentes de restricciones de alimentos que puedan padecer.

El objetivo es buscar la respuesta óptima en la producción, que en el engorde o cebo será la máxima velocidad de crecimiento asociada al menor índice de conversión alimenticia posible. Mientras que, en las hembras reproductoras, se utilizará como marcador el número de gazapos destetados o vendidos por jaula y año. La diferencia que existe entre las necesidades que puede solicitar una coneja reproductora y los gazapos de engorde son bien diferentes. Por lo tanto, se deberá tener en cuenta la opción de diseñar y elaborar dos o más tipos de piensos distintos, cada uno para satisfacer unas determinadas necesidades nutricionales.

En resumen, las necesidades nutricionales de los conejos van a depender de dos aspectos fundamentalmente: del estado fisiológico del conejo y de los objetivos marcados de producción particulares de la explotación.

Los alimentos que se aporten a los conejos para satisfacer las necesidades nutricionales, deben estar basados en 6 componentes principales, agrupados a su vez en una clasificación de dos grupos, los macronutrientes, aquellos que se precisan en mayores cantidades y los micronutrientes que, aunque siguen siendo esenciales sus requerimientos son mucho menores, en cuanto a cantidad se refiere:

- Macronutrientes: Carbohidratos, grasas y proteínas (en concreto aminoácidos) que serán los encargados de proporcionar energía y permitir el crecimiento y/o mantenimiento de aquellos animales que estén sujetos a un desgaste.
- Micronutrientes: Vitaminas, minerales que son parte esencial de todos los mecanismos químicos para la utilización de esa energía que aportan los anteriormente mencionados. Además de ser imprescindibles para la síntesis de diversos metabolitos tales como hormonas, enzimas, precursores...

El sexto componente no se incluye en ninguna de las dos categorías presentadas dada su naturaleza única y la dificultad de asociarla a un alimento, pero sigue siendo un nutriente básico y sin el cual no se podría vivir. El agua.

### 3.1. Necesidades energéticas

El conejo se alimenta con el objetivo de satisfacer sus necesidades energéticas, ajustando en todo momento su consumo diario de alimento según sea la capacidad de aportar energía del mismo, en función de la fibra que contenga, cantidad de proteína.... Es decir que todos los requerimientos de los nutrientes de la ración dependen del contenido energético de la misma.

Por todo ello se deben conocer y se deben comentar como se suelen expresar los datos energéticos. Estos datos pueden aparecer de dos formas:

- Energía bruta (EB)
- Energía digestible (ED)

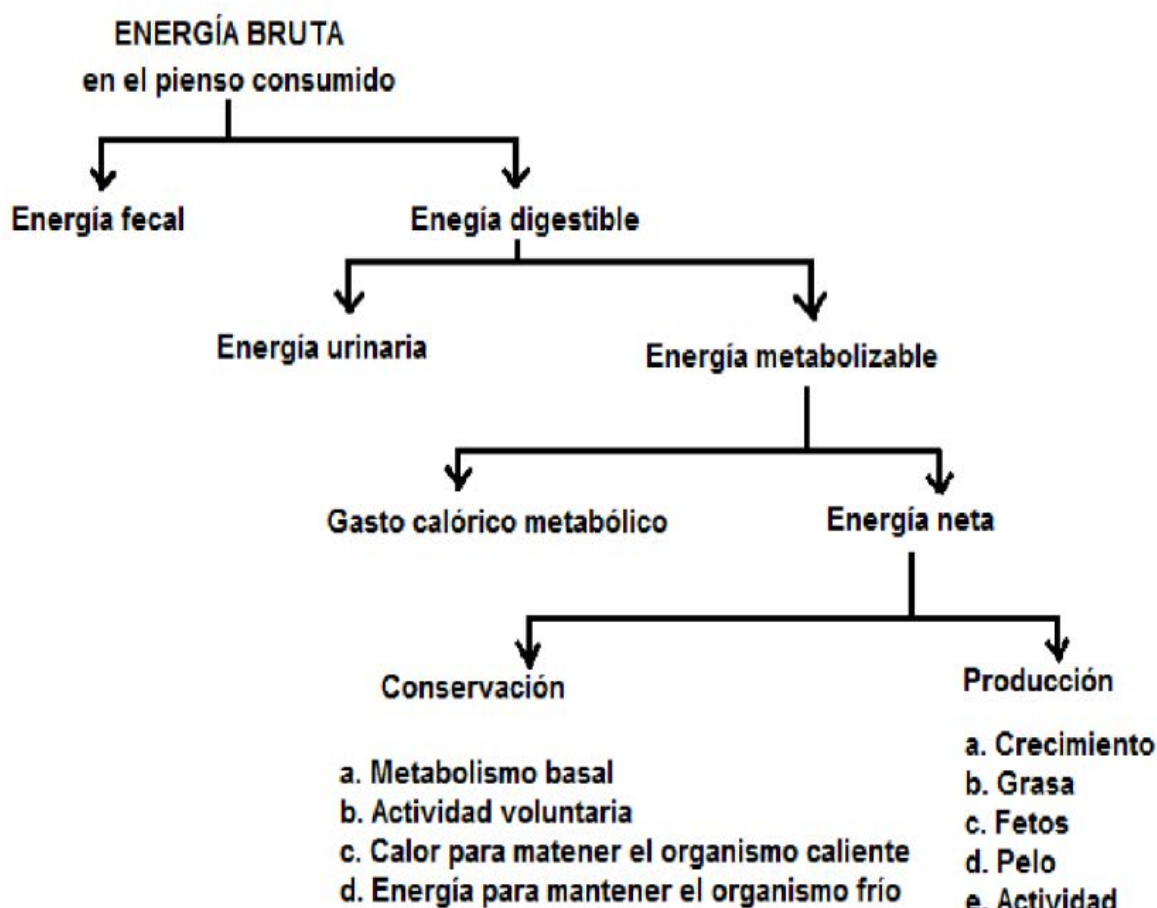
La primera de ellas, es la energía que proporciona el pienso que es consumido por el animal, mientras que la segunda es el concepto de la energía que retiene el animal. Siendo esta la diferencia entre la primera, la energía bruta, y la energía pérdida a través de las heces.

Pero si se analiza más a fondo la cantidad de energía que retiene el animal, es decir su energía digestible, aparece un concepto nuevo, la energía metabolizable (EM). Esta EM no es más que la energía restante que queda al descontar de la energía digestible total, la energía que se pierde a través de la orina, y de los gases generados por el animal.

A su vez parte de esa energía metabolizable, se sabe que se utiliza para generar calor que se pierde al exterior, el famoso calor latente, por ello si a la EM le restamos la cuantía de

la generación de este calor, obtenemos un último concepto, la energía neta. Esta es en definitiva la energía que nos interesa conocer, ya que es la que está disponible para consumirse en las dos principales actividades que se ha comentado anteriormente que son principales: Conservación del animal o mantenimiento y conseguir los objetivos de producción marcados. Las cuales a su vez están compuestas por varios aspectos o gastos a satisfacer.

Para facilitar el entendimiento de estos conceptos de la energía se presenta la siguiente figura, ver *figura 3*. En ella se puede observar fácilmente cual es el recorrido de la energía y cuáles son los conceptos que van haciendo que se vaya desgranando la energía total consumida por los alimentos hasta llegar a la energía neta real, que es la que interesa para la consecución de los objetivos de la explotación.



*Ilustración 3: Esquema de las energías implicadas en la alimentación.*

*Fuente: Castelló et al. 1980.*



Según varios estudios realizados sobre la cría de conejos, se estipula que los requerimientos mínimos para favorecer un rápido crecimiento, gestación y lactación son de:

- Conejos en cebo o engorde: 2.600 kcal/kg de Energía Digestible (ED).
- Conejas lactantes con sus gazapos: 2.700 kcal/kg de Energía Digestible (ED).
- Conejas gestantes: 2.500 kcal/kg de Energía Digestibles (ED).
- Reproductores o animales de reposición: 2.200 kcal/kg de Energía Digestible (ED).

Como ya se han descrito los principales nutrientes que pueden servir como fuentes de energía son los macronutrientes, constituidos por los hidratos de carbono, las proteínas y los lípidos o grasas.

### 3.2. Grasa o lípidos

Como es sabido las grasas o lípidos tienen como funciones principales aportar energía y plasticidad, son en si la base del tejido graso. Además de ser importantes para la absorción de vitaminas liposolubles.

Se debe conocer que un aumento de la cantidad de grasa, llevaría consigo un aumento de la energía aportada por el pienso, por lo que significaría una reducción del consumo de pienso. Lo que si no se ha aumentado los porcentajes de los demás nutrientes puede conllevar una reducción de la eficiencia en la producción.

Sin embargo, por otro lado, es necesaria un mínimo de este componente ya que además de elevar su contenido energético como principal objetivo, también ayuda a la hora de formar el pienso y granularlo.

Por ello varios estudios sobre alimentación en conejos establecen que los piensos deben contener entre un 2-5% de materia grasa. Ya que menos de 2% la materia grasa aportada es insuficiente para cubrir las necesidades mínimas de energía y cantidad de grasa que se necesita para la base de tejido adiposo que conforma la estructura fisiológica del conejo, pero a su vez genera problemas a la hora de la mezcla y granulometría en la elaboración del pienso. En contra, valores superiores al 5% no han implicado una mejora en la producción, sino casi lo contrario, ya que el aporte energético es tal, que los conejos reducen su consumo para amoldarse al aporte energético que presentan, por lo que suelen



producir deficiencias en los demás componentes, lo que implica problemas de falta de vitaminas y minerales principalmente.

La mayor parte de las grasas contenidas en casi todos los tipos de alimentos y piensos que son utilizados para la alimentación de los conejos son de origen vegetal. Solo en algunos casos y de forma ocasional se incorpora algo de grasas de origen animal, nunca superando el 0,5%. Sin embargo, y debido a la estricta normativa de la producción integrada, en ningún caso está permitido el uso de este tipo de grasas. Por lo que se deberá contratar una empresa que tenga en vigor un certificado de que no presenta ninguna traza de grasa animal en sus piensos. Entre los ácidos grasos esenciales, los que mayor interés tienen y se deben controlar son el linoleico y araquidónico.

### 3.3. Proteínas y aminoácidos

Al igual que las grasas las proteínas son una fuente importante de contenido energético, pero además son principios nutritivos de carácter estructural. Ya que suministran al animal los aminoácidos esenciales y necesarios para que dispongan de material para reponer los distintos tejidos corporales y lograr los objetivos productivos que se les exige.

Once son los aminoácidos esenciales que se deben procurar y aportar con la dieta: Arginina, lisina, metionina-cistina, triptófano, treonina, histidina, isoleucina, leucina, Fenilalanina-tirosina, valina y la glicina. Los diez primeros son esenciales para la mayoría de especies monogástricas, mientras que la glicina que en condiciones normales no precisa aportes nutricionales, si se persigue una velocidad de crecimiento rápida, debe aumentarse su aporte nutricional ya que la velocidad de síntesis del mismo, es reducida.

Las necesidades de proteínas normalmente vienen expresadas en tanto por ciento de contenido proteína cruda (PC) y como es lógico va variando según la fase fisiológica en la que se encuentre el animal. La tendencia generalizada y los estudios de alimentación realizados en los conejos estima oportuno unas aportaciones de proteínas de entre un 12-18% sobre la PC. Además, la normativa de protección integrada regula el contenido de proteínas, impidiendo aportar a ningún tipo de conejo, este en la fase de producción que este, más del 18% de PC.

Como ya se ha comentado se busca en todo momento mejorar los rendimientos de producción, reduciendo los costes en la alimentación. O lo que es lo mismo reducir al

máximo los valores del Índice de Conversión (IC). Ya que este valor expresa la cantidad de alimento que necesita el conejo para aumentar su tamaño y crecer. Este parámetro es clave, sobre todo en la fase engorde o cebo, ya que será el que marque la eficiencia del proceso.

Para optimizar este índice de conversión en los animales de engorde se debería ajustar principalmente la cantidad de proteína que llevan los piensos comerciales. Ya que como es lógico, las mejoras genéticas, que han llevado consigo aumentos en la velocidad de crecimiento y reducciones en los índices de conversión también requieren un aumento de las concentraciones de estos nutrientes esenciales. Por ello la proteína bruta (PB) pasa a ser un elemento indispensable en la ración, pero su aumento más allá de las cantidades recomendadas entre 14-16%, lleva consigo una serie de inconvenientes que se presentan a continuación y que es el verdadero motivo para su regulación a unos máximos por parte de la producción integrada:

- Excedente de nitrógeno proteico excretado al medio a través de las deyecciones y heces, lo que aumenta la contaminación medioambiental.
- Aumento de las incidencias gastrointestinales asociadas al exceso del flujo de N.

Las necesidades proteicas de las conejas en lactación son las más elevadas, recomendándose llegar al límite del 18%. Esto es debido principalmente a la elevada producción de leche que se debe suministrar a los gazapos y la cantidad de proteína que se debe suministrar a través de la misma, entre un 13-14% de proteína (la producción de leche en conejas lactantes está entre 30-40 gr/kg de PV de media).

Mientras que, en las gestantes, estudios confirman que contenidos menores del 14% implican directamente un efecto negativo en el tamaño de la camada a la hora del parto. Por lo que los conejos en esta fase de producción también deben de suplementarse en este aspecto.

Por ultimo las necesidades de proteína del conejo son mayores en el primer periodo de crecimiento que posteriormente. Es decir, durante los primeros 21 días de vida, el gazapo cubre sus necesidades con la leche materna, que como ya se ha dicho es rica en proteínas. Pero pasado ese tiempo, la dependencia de alimento se va acentuando y los gazapos deben disponer de ese alimento de calidad y con la concentración suficiente de proteínas que equivalga a la leche materna.

A continuación, se va a presentar una tabla, *Tabla 1*, donde se recogen los valores mínimos de proteínas, energía, fibra y aminoácidos esenciales para cada uno de los posibles estados fisiológicos o fases de producción diferentes que se pueden encontrar durante el ciclo productivo.

Como fuentes principales de proteínas en piensos se utilizan el heno de alfalfa y los residuos de oleaginosas (torta de soja, girasol, lino...).

*Tabla 1: Requerimientos nutricionales en conejos.*

<i>Nutrientes principales //</i> <i>Tipo de animal</i>	<i>Conejo en cebo</i>	<i>Coneja Lactante</i> <i>(gazapos)</i>	<i>Coneja</i> <i>Gestante</i>	<i>Reproductoras</i> <i>o reposición</i>
<b><i>Energía digestible (kcal/kg)</i></b>	2.600	2.700	2.500	2.200
<b><i>Fibra bruta (%)</i></b>	10-14	10-12	14-15	14-18
<b><i>Proteína bruta (%)</i></b>	15-16	18	15-16	12-14
<b><i>Aminoácidos (%)</i></b>				
<b><i>Arginina</i></b>	0,80	--	--	--
<b><i>Lisina</i></b>	0,78	--	--	--
<b><i>Metionina-Cistina</i></b>	0,67	--	--	--
<b><i>Triptófano</i></b>	0,15	--	--	--
<b><i>Treonina</i></b>	0,55	--	--	--
<b><i>Histidina</i></b>	0,40	--	--	--
<b><i>Isoleucina</i></b>	0,65	--	--	--
<b><i>Leucina</i></b>	1,00	--	--	--
<b><i>Fenilalanina-Tirosina</i></b>	1,20	--	--	--
<b><i>Valina</i></b>	0,70	--	--	--

*Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Brenes, A et al. 1977.*

### 3.4. Hidratos de carbono: La importancia de la fibra

Su función principal es el de aportar energía, y solo por ello su papel es clave en la alimentación de los conejos. Normalmente se utilizan como fuentes de carbohidratos los granos de cereales (principalmente la cebada) y subproductos de la molinería, como el salvado.

Pero dentro de este grupo de los hidratos de carbono también se localizan los polisacáridos de difícil digestibilidad para los monogástricos, denominados de forma global como la fibra bruta (FB), que principalmente son: la celulosa y la lignina. Dada la importancia de este nutriente, sus necesidades nutricionales se miden aparte de las de los hidratos de carbono:

#### 3.4.1. Fibra bruta

Estas sustancias que comúnmente se conocen como fibra bruta, aun siendo indigestibles son de un gran valor para esta especie en concreto. Ya que como se ha comentado con su capacidad y condición única de realizar la cecotrofia, precisan de la inclusión de este nutriente en sus piensos para favorecer la normalidad digestiva:

- Favorecer el tránsito del alimento a través del tubo digestivo.
- Estimular peristaltismo intestinal.
- Evitar la sobre carga del ciego.
- Mantener los niveles normales de pH (6-6,5).
- Equilibrar la flora, ya que es el sustento de su alimentación.
- Impedir el desarrollo de microorganismos patógenas.

Por todo ello la fibra se convierte en esta especie en un nutriente esencial que deberá estar presente en todos los tipos de pienso y que además por normativa de la producción integrada no podrá ser inferior en ningún caso al 14%. Ya que el conejo como se ha descrito en el funcionamiento del aparato digestivo, no es muy eficaz en la utilización de la fibra bruta como otras especies.

Para calcular su correcta dosis en la ración diaria se debe tener en cuenta la relación que existe entre la fibra, la proteína y la energía suministrada. Es decir, cuanto mayores niveles de fibra se incorporen a la composición del pienso, menor será el nivel energético que este aporte y por tanto mayor será el consumo de este por el animal. Llegando a la

conclusión de que, si se añade excesiva fibra, el conejo no tendría la capacidad de autorregulación para consumir la cantidad de alimento que necesita para cubrir sus necesidades energéticas. Por lo que se reduciría en consecuencia el contenido de grasa de la canal.

A su vez para ilustrar mejor esta relación de la proteína y la cantidad de fibra, se presenta la siguiente tabla, ver *Tabla 2*. Donde se presentan distintos porcentajes de proteína cruda y fibra cruda y sus consecuencias en el comportamiento digestivo. Tabla que une los conceptos que ya se han comentado en el apartado de la proteína, sobre las limitaciones de aporte de la misma. Considerándose como fibra bruta, al conjunto de los carbohidratos estructurales no digestibles, tales como: celulosa, hemicelulosa, lignina...)

*Tabla 2: Relación de cantidad de proteína y fibra en el comportamiento digestivo*

<b>Proteína cruda (PC)</b>	<b>Fibra bruta (FB)</b>	<b>Comportamiento digestivo</b>
<b>&lt; 16%</b>	<b>&lt; 12%</b>	Peligro de diarrea.
<b>&lt; 16%</b>	<b>12-15 %</b>	Normalidad digestiva. Crecimiento lento.
<b>16-18%</b>	<b>12-15 %</b>	Normalidad digestiva. Crecimiento normal
<b>&gt; 18%</b>	<b>12-15 %</b>	Peligro de diarrea.
<b>&gt; 18%</b>	<b>&gt; 15%</b>	Diarrea habitual

*Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Brenes, A et al. 1977.*

Así pues, se puede extraer de la tabla anterior que para que exista una normalidad digestiva y el crecimiento sea al menos normal, se debe estimar entre un 12-15% de fibra. Contenido que a luz de la normativa comentada no podrá ser menor del 14%. Pudiendo llegar hasta el 20% en piensos destinados a conejas vacías o machos reproductores. Por lo que a raíz de los datos de la tabla 1, y los mínimos estipulados por la normativa de producción integrada, los valores de fibra de los piensos para los diferentes animales que pueden existir en la explotación son:

- Conejos de cebo o engorde: Bastará con cumplir la mínima estipulada en la normativa, ya que interesa que crezca lo más rápido posible con el mínimo consumo de alimento. Es decir 14% de FB.
- Conejas lactantes con gazapos: En este caso de nuevo, se recurre al mínimo impuesto por la normativa, es decir un 14%, pero en este caso se debe andar con mucho cuidado, ya que la suplementación del porcentaje de proteína en las conejas lactantes hasta 18%, puede ocasionar que mayores porcentajes de fibra lleven consigo trastornos digestivos.
- Coneja gestante: Ídem que la lactante, 14% mínimo.
- Conejos de reposición o reproductores: Se les debe aportar algo más de fibra, ya que no se requiere unos índices de crecimiento y objetivos de producción concretos, alcanzando valores de 18%, teniendo en cuenta que los requerimientos proteicos también bajan, no presentarán problemas digestivos.

### 3.5. Vitaminas

Las vitaminas son básicas en cualquier alimentación ya que son claves para los comportamientos fisiológicos normal, pues catalizan infinidad de procesos biológicos de indoles diversas. El hecho de que el organismo del animal no sea capaz de sintetizarlas de manera autónoma, se deben procurar cubrir todas las necesidades de vitaminas a través de la alimentación, incluso llegando en ocasiones a añadir suplementos específicos de alguna de ellas. Esto suele pasar para las vitaminas del grupo A, D<sub>3</sub> y E especialmente.

En general, las vitaminas son necesarias en pequeñas cantidades, pero su deficiencia en la dieta puede generar todo tipo de trastornos de gravedad incluso en ocasiones puntuales la muerte.

En el caso particular de los conejos y gracias a la capacidad que tienen de realizar la cecotrofia, son capaces de aprovechar en gran medida las vitaminas de los grupos B y K, sobre todo en animales silvestres, ya que en los domésticos el acto natural de la cecotrofia y por tanto la ayuda de la flora del ciego, se ve influenciados por la presencia humana y la intranquilidad de no estar en un espacio controlado por ellos. Por lo tanto, en conejos adultos se pueden dar por cubiertas las necesidades de estos grupos, sin embargo, para los gazapos lactantes, la cecotrofia aún no está desarrollada, porque se inicia a partir de la 3ª semana, así que se deberán suplementar estas vitaminas en su pienso.

Por otro lado, las vitaminas liposolubles de los grupos A, D, E y K se almacenan en el organismo, son absorbidas gracias a la presencia de grasas, y no se excretan por la orina. En el caso de la vitamina A, lo que se suele suplementar en su precursor vegetal, los carotenos, para que pueda ser sintetizada en el organismo de manera natural gracias a la mucosa intestinal. Normalmente se suplementan en concentraciones de 8.000 a 10.000 U.I/kg de pienso.

Respecto a la vitamina D<sub>3</sub>, cuya importancia radica en ayudar al desarrollo del esqueleto y corporal, no debe superar unos límites de suplementación para no incurrir en problemas de calcificación arterial o malformaciones óseas, 900 U.I/kg de pienso se considera el límite. La vitamina E, es conocida como la vitamina de la fertilidad, está presente en cantidades importantes en las plantas en general, pero el conejo no es capaz más que de aprovechar un 35% de la misma, ya que el resto es eliminado por las heces. Lo que implica que se deba suplementar la dosis de vitamina E en una razón de 40-50 mg/kg de pienso.

La vitamina K, que tiene a su vez dos tipos, la K<sub>1</sub> que es sintetizada por los vegetales mientras que la K<sub>2</sub> es sintetizada por las bacterias intestinales, por lo que en principio no necesitaría suplementación en los piensos, pero sí que se añade en ocasiones para fortalecer su presencia.

Por último, las vitaminas hidrosolubles (complejo B y C), no se asocian a las grasas, no se almacenan en el organismo (salvo B12) y los excesos se excretan por la orina. En producciones intensivas se ha observado una mejoría en los rendimientos al suplementar 10 mg/kg de pienso.

### 3.6. Minerales

Al igual que las vitaminas son necesarias en pequeñas cantidades y están involucrados en multitud de misiones: de sostén, regular el equilibrio osmótico, componentes de enzimas y hormonas.... Su presencia en las cenizas de las heces suele ser de un 8-9%, por lo que se deberá cubrir su déficit con correctores minerales. Estas necesidades van evolucionando y agudizándose según la fase de producción en la que se encuentran, en ocasiones llegando a manifestar su déficit en el comportamiento normal del conejo. Por ejemplo, las conejas en lactación precisan un mayor aporte de NaCl, si no lo obtienen puede desencadenar que abandonen a sus crías o incluso iniciar conductas caníbales.



A continuación, se presenta la siguiente tabla resumen, ver *Tabla 3*, donde se recogen los principales requerimientos de vitaminas y minerales para cada una de las distintas fases productivas.

*Tabla 3: Requerimientos de vitaminas y minerales en el pienso.*

	<i>Conejo Cebo</i>	<i>Coneja lactante(gazapos)</i>	<i>Coneja Gestante</i>	<i>Reproductores y reposición</i>
<i>Vitaminas</i>				
<i>A (U.I /kg)</i>	6.000	9.000	9.000	--
<i>D (U.I /kg)</i>	900	900	900	500
<i>E (mg/kg)</i>	50	--	--	--
<i>K (mg/kg)</i>	0	2	2	0
<i>Tiamina (mg/kg)</i>	2	--	0	0
<i>Riboflavina(mg/kg)</i>	6	--	0	0
<i>Piridoxina (mg/kg)</i>	2	--	0	0
<i>Ac. Nicotínico (mg/kg)</i>	60	--	0	0
<i>Ac. Pantoténico(mg/kg)</i>	20	--	0	0
<i>Colina (mg/kg)</i>	1.250	0	0	0
<i>Minerales</i>				
<i>Calcio (%)</i>	0,8	1,1	0,8	0,6
<i>Fósforo (%)</i>	0,5	0,8	0,5	0,4
<i>Sodio (%)</i>	0,4	--	--	--
<i>Potasio (%)</i>	0,8	0,9	0,9	--
<i>Cloro (%)</i>	0,4	--	--	--
<i>Manganeso(ppm)</i>	20	--	--	--
<i>Cobalto(ppm)</i>	1	--	--	--
<i>Cobre(ppm)</i>	10	--	--	--
<i>Hierro(ppm)</i>	100	--	--	--
<i>Zinc(ppm)</i>	50	--	--	--

*Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Brenes, A. et al. 1977.*

### 3.7. Aditivos

Como ingredientes importantes en los piensos pero que ya no son considerados nutrientes como tal, aparecen los aditivos. Esos componentes son sustancias añadidas en pequeñas concentraciones que persiguen varias finalidades o con diferentes objetivos, principalmente la mejorar de la salud digestiva y la reducción de los agentes microbianos. Siendo los ácidos orgánicos los más utilizados. Además, en la actualidad también están muy extendidos el uso de aditivos tecnológicos que favorezcan la calidad organoléptica y visual del pienso, haciéndolo más atractivo para su consumo.

Según el código alimentarios se pueden encontrar los siguientes grupos o clasificaciones:

- Aditivos comunes: Son aquellos que presentan una finalidad tecnológica en la industria de la elaboración del pienso. No tienen ningún tipo de toxicidad ni acción residual que pueda llegar a los animales. Dentro de este grupo se pueden encontrar los: antioxidantes, pigmentos, colorantes, conservantes, fluidificantes, antiaglomerantes, saborizantes, aromatizantes, emulsionantes...
- Aditivos especiales: Aquellos que modifican, mejoran o incrementan las producciones de los conejos. Unos actúan sobre la digestión y otros sobre el metabolismo. Siendo ejemplos de este grupo: acidificantes, antimetanogénicos, probióticos, prebióticos, enzimas, hormonas del crecimiento...
- Aditivos de prescripción: son aquellos de uso terapéutico o de prevención, incorporados en todo momento bajo la supervisión del veterinario competente y solo en ocasiones que así se requieran. Suelen ser antibióticos y coccidiostáticos principalmente.
- Otros: En este se engloban el resto de aditivos que puedan ser utilizados e incorporados al os piensos. Pueden ser desde correctores de déficits nutritivos como, por ejemplo, correctores vitamínicos-minerales, metionina o lisina sintética... o cualquier otro corrector.

A continuación, se muestra la *Tabla 4*.

Tabla 4: Utilización de aditivos en piensos.

	<i>Probióticos</i>	<i>Prebióticos</i>	<i>Ácidos orgánicos</i>	<i>Aditivos tecnológicos</i>	<i>Enzimas Vegetales</i>
<b>Presencia en fábrica</b>	Frecuente	Frecuente	Habitual	Habitual	Ocasional
<b>Presencia en fórmula</b>	Ocasional	Ocasional	Frecuente	Habitual	Excepcional
<b>Tipos de pienso</b>	Reproductoras				
	Engorde	Todos	Todos	Todos	--
	Retirada				
<b>Motivo</b>	Digestivo:	Digestivo:	Digestivo:	Uniformidad	
	- Prevención	- Prevención	- Prevención	Palatabilidad	--
	- Tratamiento	- Tratamiento	- Tratamiento	Granulación	

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la U.P. de Valencia, boletín de cunicultura N°79.

### 3.8. Agua

Además del pienso y sus componentes necesarios que ya han sido comentados, el animal debe disponer en todo momento de acceso a agua de calidad, tanto microbiológica como química. El agua que va a ser destinada para satisfacer las necesidades de hidratación de los conejos debe poseer unos criterios de calidad que se estipulan en el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, y son los mismos que están estipulados para el consumo de agua del ser humano. Viene controlada por los parámetros que ya se describieron en el anejo de bioseguridad sobre los aspectos microbiológicos y fisio-químicos más relevantes.

Además de todo ello, el agua debe ser fresca en torno a los 15 °C, limpia y con una tasa importante de concentración de minerales. Las necesidades de consumo de agua van a venir condicionadas por varios factores:

- Edad y peso vivo de los animales.
- Estado fisiológico y/o productivo en el que se encuentre.

- Tipo de alimentación: las necesidades de agua varían según el tipo de alimentación administrada. Ya que la humedad que contenga el alimento influye directamente sobre el consumo de agua que precise el animal.
- Temperatura ambiental: Con temperaturas consideradas frías, entre 5-10 °C, los conejos tienden a consumir más alimento y menos agua. Mientras que, por el contrario, con temperaturas altas, 27-30 °C, el consumo de pienso decrece y aumenta significativamente el consumo de agua. La relación puede llegar a ser de hasta 3 veces más consumo de agua que de pienso.

Por todo ello se estiman los siguientes consumos de agua en promedio, según las diferentes fases o estados productivos, ver *Tabla 5*.

*Tabla 5: Consumos medios de agua estimados en cunicultura.*

<i><b>Tipos de animal/estado</b></i>	<i><b>Cantidad de agua</b></i>
<i><b>Animales jóvenes</b></i>	120-200 ml/día
<i><b>Conejos en lactación (gestantes o no)</b></i>	800 ml (día)
<i><b>Coneja de lactación y su descendencia</b></i>	2 l/días
<i><b>Coneja seca o gestante</b></i>	400 ml/día
<i><b>Macho adulto</b></i>	300 ml/día
<i><b>Todos (normal general)</b></i>	200-250 ml/día/kg peso vivo

*Fuente: Elaboración propia a partir del anuario de Cunicultura 97-98).*

Ya se ha comentado la gran influencia que tiene la temperatura ambiental en el consumo de agua y pienso, por ello se presenta la siguiente tabla, donde se refleja la temperatura normal, una temperatura baja y otra alta y su influencia sobre los consumos. Además de incorporar el factor de la humedad que está inversamente relacionado con el de la temperatura y que de igual modo influye en los consumos. Remarcado la relación que existe entre los dos tipos de consumo y la ganancia de peso diaria que se estima se conseguiría con esos datos ambientales. Por ello ver *tabla 6*.

Tabla 6: Influencia de la temperatura y humedad en los diferentes consumos de pienso y agua.

<i>Temperatura ambiente</i>	<i>5 °C</i>	<i>18 °C</i>	<i>30 °C</i>
<i>Humedad relativa</i>	80	70	60
<i>Consumo de pienso (g/día)</i>	182	158	123
<i>Consumo de agua(g/día)</i>	328	271	386
<i>Relación agua/pienso</i>	1,80	1,71	3,14
<i>Ganancia de peso (g/día)</i>	35,1	37,4	25,4

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Tratado de cunicultura, 1980.

## 4. MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN

En cuanto a la alimentación se refiere y teniendo en cuenta el ciclo de crecimiento de los conejos, hay que destacar que, hasta la segunda semana de vida, aproximadamente 14-15 días el conejo únicamente se alimentan de la leche materna, la cual puede tomar una vez al día. Ya que así se reducen los problemas de contacto entre gazapos y madres que tan malos resultados aportan.

A partir de esta edad el gazapo comienza a explorar fuera del nido y empieza a ingerir el alimento sólido que se encuentra y a beber agua en función de su estado fisiológico, el confort ambiental y la propia composición del pienso como se acaba de analizar.

El conejo suele preferir de forma silvestre y natural comer durante la noche, ya que es un animal considerado casi como nocturno. Pero sin embargo es normal en las explotaciones verlos comer casi continuamente durante todo el día. Las cantidades varían en función de múltiples factores como se ha analizado anteriormente.

Lo primero a analizar en cuanto al manejo de la alimentación son las composiciones de los diferentes piensos que se van a utilizar en la explotación, por ello se elabora y redacta el siguiente punto.

### 4.1. Composición y tipos de piensos

La composición que se dictamine para los diferentes piensos debe ir orientada hacia la cubrición total de las necesidades nutritivas de cada uno de los elementos que se han comentado en el punto anterior. Para así lograr tanto mantener el estado fisiológico del animal en perfecto estado, como hacer frente a los objetivos o rendimientos de producción esperados, así como minimizar al máximo la posibilidad de generar trastornos y mantener así un correcto comportamiento digestivo.

En cuanto a los componentes que mayoritariamente se utilizan en la composición de estos piensos destaca la alta presencia de forrajes, sobre todo alfalfa, y subproductos de cereales, como el salvado de trigo, así como una gran gama de subproductos de origen agroindustrial de carácter fibroso que no son utilizados en la composición de piensos para los demás monogástricos. Pero que la condición única de realizar la cecotofía, herramienta que aumenta la eficiencia de digestibilidad de la fibra, dentro de que sigue siendo baja, permite el uso de todo tipo de pulpas de origen vegetal (remolacha, limón),



subproductos de la recolección (uva), la paja producida por los cereales y las cascarillas de semillas como la soja o el girasol.

Afortunadamente hoy en día la alimentación en cunicultura se ha vuelto una tarea más o menos sencilla, ya que existen multitud de piensos comerciales que cubren todas las necesidades de los animales. Solo teniendo que elegirse el número de tipos de piensos que se quieren manejar según las diferentes fases productivas del animal, y la cantidad que se le desea aportar a cada uno para cubrir esas necesidades nutricionales que tienen. Esta fórmula de la utilización de piensos compuestos es la que está extendida de forma generalizada en toda explotación cunícola de carácter industrial. Estos piensos tienen forma de gránulos normalmente y son resultado de una mezcla de varios componentes de diferentes materias primas. La variabilidad que existe en sus diferentes composiciones solo responde al precio final.

Hoy en día, lo más común que se puede encontrar en cuanto al manejo de la alimentación en las diferentes explotaciones cunícolas del territorio español, son dos opciones alimenticias diferentes, y ambas totalmente válidas:

- Granjas que manejan tres piensos: Los tres piensos presentan una misma composición nutritiva, su diferencia está a nivel de los aditivos. Un pienso medicado posee mayor nivel de antibióticos para reducir el estrés del destete, y un pienso blanco tiene un nivel mínimo de antibióticos y carece de coccidiostáticos:
  - Pienso base para todos los animales (reproductores y engorde).
  - Pienso medicado o antiestrés para los gazapos después del destete.
  - Pienso blanco o de retirada (sin medicación), obligatorio su administración entre 5 y 7 días antes del sacrificio de los gazapos de carne.
- Granja que manejan cuatro piensos: En este caso el único pienso que posee una composición diferente al resto es el de reproductoras, fundamentalmente en lo que respecta al nivel de proteína se refiere, como ya se ha visto en los apartados anteriores. Pudiendo aparecer un quinto tipo que sería el pienso para los animales de reposición y/o reproductores vacíos o no gestantes:





- Pienso para reproductoras.
- Pienso para el engorde.
- Pienso medicado.
- Pienso de retirada o pienso blanco
- “Pienso de reposición”

Mientras que las materias primas más utilizadas para la formulación de los diferentes tipos de piensos a emplear en las explotaciones cunícolas son los que a continuación se detallan, teniéndose en cuenta que para cada formulación de pienso la casa comercial a la que se lo compres utilizará unos u otros para conseguir el mismo objetivo en todos ellos, suplir las carencias y necesidades nutricionales que se han detallado al inicio de este anejo. Siendo estas materias primas las siguientes:

➤ Cereales:

Los más habituales son el maíz, sorgo, cebada, avena, trigo y mijo. Pero también pueden utilizarse a veces centeno, alpiste y alforfón.

Estos ingredientes son los más importantes dentro de las composiciones de los diferentes piensos para conejos, ya que suelen constituir dos terceras partes de las fórmulas. Se encargan de aportar la cantidad de energía necesaria, fuente de riqueza en glúcidos, pero carecen de grandes cantidades de proteínas, fibra y minerales.

➤ Subproductos de la industria molinera:

Todo tipo de subproducto que se produzca en las empresas de molienda como son: salvados de cereales como el trigo o la avena, despojos de limpieza del arroz, o la eliminación del gluten del maíz.

Su valor nutritivo es bastante bajo, pero sin embargo presentan una cantidad de fibra considerable y una calidad proteica mayor que los cereales de los que provienen. En cuanto a los minerales, el calcio es el que mayores cantidades presenta en este tipo de materia prima, por encima del fósforo.

➤ Germen:

Suelen utilizarse el de los cereales como el trigo, arroz o maíz.

Es la parte de la semilla a partir de la cual se generan una nueva planta, son ricos sobre todo en aporte energético y vitaminas de los grupos E y B, pero la cantidad de proteínas aportada es de un valor medio.

➤ Levaduras:

El subproducto del uso de levaduras en la industria del vino, la cerveza, panadería y otros muchos sectores de la alimentación son una gran fuente de proteínas, metabolitos secundarios y además ayudan a la mejora del sistema digestivo del animal. Pero también las levaduras de tórtula, las presentes en la destilación del maíz o las de origen bacteriano.

La función de la levadura para aportar proteína de gran valor biológicos y la capacidad de favorecer el sistema inmunológico mejorando la respuesta para combatir patógenos del animal le han hecho que sea fundamental para las formulaciones de pienso.

➤ Forrajes:

Los forrajes más utilizados son los de tipo seco del grupo de las gramíneas, es decir hierbas, y de las leguminosas tales como: trébol, guisante, esparceta, vez, cacahuete, soja.... También aparecer como fuentes de forraje el heno de alfalfa y la alfalfa deshidratada.

Se utilizan normalmente como suplementos del pienso y si son compuestos como parte de la formulación de los mimos, aportan sobre todo fibra y mejora con ello el aparato digestivo del animal.

➤ Tortas oleaginosas:

Hay multitud de ejemplos de tortas utilizadas para la alimentación animal, como son las de soja, girasol, colza, algodón, cacahuete... Las tortas son el subproducto que se obtiene de la extracción de aceite de las principales semillas comentadas.

Son de las mejores fuentes proteicas que se pueden encontrar en el reino vegetal, en concreto la soja, es la que más se parece a los valores nutritivos de las harinas animales.

Las cuales están prohibidas para alimentación animal. Aunque hay que tener en cuenta la gran variabilidad que presentan las características nutritivas de estas tortas.

➤ Leguminosas:

Se suelen utilizar como fuente de proteínas vegetales para reemplazar a las tortas anteriormente descritas, varias posibilidades: algarrobas, altramuces, almortas, habas, vezas...

➤ Materias ricas en glúcidos:

Existen varias formas de conseguir la cantidad de glúcidos necesarias que añadan valor energético a la formulación final

- Melazas de remolacha, de caña de azúcar, de almidón, de maíz... Suelen ser interesantes en función del coste de las mismas.
- Azúcar pura, como edulcorante directo y por su aporte energético instantáneo.
- Mandioca, como competidora de los cereales por su alto contenido en almidón.
- Garrofa, es una leguminosa que se utiliza normalmente en valores importantes.

➤ Productos de lastre:

La cantidad del porcentaje de lastre debe ser controlada a través de la dieta, ya que un déficit en su concentración produce alteraciones digestivas, mientras que un exceso origina descensos en los rendimientos. El valor de lastre se determina solo en los alimentos de volumen y se mide por comparación con el de un forraje patrón, dividiendo la cantidad de materia seca ingerida por kilo de peso metabólico del forraje patrón, por la del alimento considerado.

Suelen utilizarse con este fin, las semillas de uva, cáscara de almendra, pulpa de remolacha, subproductos vegetales varios, forrajes frescos o ensilados, raíces, pajas....

➤ Alimentos de origen animal y mineral:

Recordar que en la normativa de producción integrada que es la que en última instancia marca las limitaciones de alimentación que se pueden utilizar en este proyecto, prohíbe el uso de alimentos de origen animal, pero en cunicultura industrial normal si son utilizadas sobre todo por su alto nivel de proteínas, bajo coste y concentración de vitaminas y minerales. Las más utilizadas son:

- Harinas de animales: Gran cantidad de proteína, minerales y vitaminas del grupo B<sub>12</sub>. Además, su aporte energético es mucho mayor que el que aportan las materias vegetales, pero no tan elevados como los cereales que son la principal fuente de energía de las formulaciones de pienso. Su precio es alto, por lo que no son muy utilizadas.
- Harinas de pescado: es de los alimentos que mayores riquezas proteicas y aminoácidos esenciales aportan. Pero de nuevo el precio es el principal inconveniente.
- Harinas de carne: Proviene de los restos que se desperdician en los mataderos, convertidos en harina. Si hay exceso de huesos en los despojos que dan lugar a la harina normalmente se ve reducida su calidad ya que contiene demasiados minerales, pero pocas proteínas.
- Harinas de subproductos del sector avícola.
- Harinas de sangre: Son harinas como su nombre indica que se obtienen a partir de la sangre desecada y molturada. Presentan una gran cantidad de proteína y además aportan calcio y fósforo.
- Harina de plumas hidrolizadas.

➤ Grasa y aceites:

De nuevo existen dos formas de obtenerse o bien de origen animal, a partir de los despojos que se sacan del matadero o bien por refinado de aceites vegetales. Lo normal es utilizar la mezcla de dos o más grasas que se conocen como “feed grade” y que son especiales para piensos.

➤ Correctores:

Se pueden aportar una variedad sin fin de estos correctores o aditivos como se han comentado ya, tanto de origen natural como químico o sintético. Dentro de este último



grupo se pueden encontrar: vitaminas, antioxidantes, estabilizantes, minerales, antibióticos....

#### 4.2. Tipos de pienso a utilizar en la explotación

Como ya se han comentado las estrategias de las selecciones de piensos son dos principalmente, o se utiliza un pienso polivalente para todos los animales de la explotación, lo cual solo es viable a nivel de explotaciones de tamaño muy pequeño, donde se quiera facilitar o simplificar el manejo. Ya que en este caso se incurriría en un déficit de alimentación en lo que conejas gestantes/lactantes se refiere frente a los gazapos que tendrían un exceso de aporte energético y de nutrientes que no justificaría el crecimiento que experimentan, por lo que se estaría incurriendo en un gasto innecesario.

Mientras que lo más utilizado en las explotaciones de cierto tamaño y destinadas a la producción integral es utilizar un tipo de pienso particular para cada uno de los tipos de animal que se encuentran en la explotación atendiendo a las diferentes fases de crecimiento que presentan. En concreto en las explotaciones se pueden presentar 4 tipos, clasificándolos según sus diferentes fases de producción: Conejas gestantes o lactantes, conejas de reposición o vacías, gazapos de transición o destete y por último los gazapos de engorde o cebo. Por lo tanto, serían necesarios 4 tipos de piensos diferentes.

Pero como esta explotación no va a realizar autoreposición, sino que va a comprar las hembras directamente a una nave de reproducción o multiplicación, no se va a considerar un tipo de pienso especial para este tipo de animal, sino que se utilizara el de las conejas lactantes. La siguiente tabla muestra las principales formulaciones que se utilizan para los diferentes piensos comentados, ver *Tabla 7*.

Como se puede observar en la tabla las diferencias básicas entre los piensos de las hembras en lactación y los de los gazapos residen en la concentración de proteína y valor energético siendo mayores ambas dos para el pienso de las conejas reproductoras, mientras que en cuanto a la fibra son los piensos de engorde o cebo los que mayores porcentajes presentan. Para esta explotación en concreto con un ritmo reproductivo semiintensivo, se basará en la utilización de 3 tipos de piensos suministrados en su mayoría ad libitum, exceptuando en momentos puntuales donde se racionalizarán. Los tres tipos elegidos son: pienso gestación y lactación, ya que ocurren casi simultáneamente,

pienso para los gazapos en peridestete o transición y pienso de engorde o cebo. A los cuales se les podrá añadir medicamentos o no en la propia explotación.

Tabla 7: Principios nutritivos de los piensos en cunicultura.

<b>Principios nutritivos</b>	<b>Conejas Gest-Lact</b>	<b>Gazapos Engorde</b>	<b>Pienso Polivalente</b>
<b>Energía digestible (%)</b>	2.600	2.400	2.500
<b>Proteína bruta (%)</b>	16-18	15-17	16-17
<b>Fibra bruta (%)</b>	12-15	13-16	13-15
<b>Grasa bruta (%)</b>	3-4	2-3	2-3
<b>Almidón (%)</b>	18-22	16-20	17-20
<b>Lisina (%)</b>	0,75	0,70	0,72
<b>Metionina+Cistina (%)</b>	0,60	0,55	0,57
<b>Calcio (%)</b>	1-1,2	0,6-0,8	0,8-1
<b>Fósforo total (%)</b>	0,7-0,8	0,4-0,5	0,5-0,65
<b>Sodio (%)</b>	0,3-0,4	0,3-0,4	0,3-0,4

Fuente: Elaboración propia a partir de la Real Escuela de Avicultura, 2005.

#### 4.2.1. Características de los piensos

##### ➤ Pienso de gestación/lactación:

Existe cierta controversia en los estudios de alimentación sobre conejas reproductoras en gestación o lactación sobre la racionalización o no de su dosis de pienso. Dado que no se encuentra una mejora significativa en el racionamiento del pienso en este estado, se decide utilizar el modo de manejo de alimentación “ad libitum” llenando las tolvas o comederos de las jaulas completamente para que se puedan alimentar sin restricciones. Como ya se ha comentado el conejo de manera natural se raciona la cantidad de consumo de pienso con el objetivo de cubrir sus necesidades energéticas. Esta fase reproductiva es la que mayores requerimientos exige en cuanto energía, proteína y demás nutrientes, ya que los animales están expuestos a una gran carga productiva, combinando simultáneamente la lactación y la gestación del siguiente ciclo reproductivo.

Por todo ello, cualquier tipo de reducción o restricción de pienso o alimento en general tiene una repercusión negativa importante en la producción de leche y por tanto al final influye en la viabilidad de la camada a la que este lactando y a la vez por ende al número de gazapos de la siguiente camada que geste.

Sin embargo, sí que se recomienda el racionamiento de la cantidad de pienso que se suministra a las hembras que presentan alguna de estas circunstancias, ya que, si no podrían engordar excesivamente complicando su manejo, su salud y la receptividad a la cubrición:

- Hembras que quedan vacías, inseminación fallida, palpación negativa.
- Hembras que bajan su reproducción a 2 -3 gazapos.
- Hembras que pierden su camada
- Hembras en reposición para entran al ciclo productivo.

Así mismo si en la explotación se tendría ciclos de recría para autoabastecerse de reproductoras se debería de racionalizar su alimentación para que lleven un crecimiento lento y controlado, desarrollando todas las características necesarias para ser buenas reproductoras. A partir de los 3-4 meses y hasta que se confirme por palpación positiva, su primera gestación. A partir de ahí pasaría a ser una reproductora más de la explotación y por tanto se le suministrará ya de forma “Ad libitum”. Siempre se tendrá en cuenta la genética de las razas utilizadas, ya que si no son propensas a engordar se puede seguir sin utilizar restricciones. Estos racionamientos suelen estar comprendidos entre los 130-150 gr/día de pienso.

Como se ha mostrado en puntos anteriores este tipo de pienso debe ser más energético, esto se consigue mediante el aumento de la cantidad de grasa, normalmente suele aumentarse en torno a un 5%, esta grasa por motivos de normativa de producción integrada, como ya se ha venido comentado, solo podrá ser de origen vegetal y en ningún caso animal. No se lleva a cabo aumentos de grasa mayores debido a su efecto negativo sobre la calidad del granulo y la operatividad al elaborar el pienso. Este exceso de grasa además de aportar energía también aumenta la concentración de la misma en la leche que va destinada a los gazapos recién nacidos reduciéndose levemente la mortalidad durante la lactación, ya que mejora el aumento de peso de la misma.



Además de la grasa, el porcentaje de proteínas es superior, llegando al 18% ya que si se aumentase más se incurriría en posibles trastornos digestivos y se reduce la cantidad de fibra, ya que como se ha visto está relacionada con la concentración de proteínas en la aparición de trastornos digestivos. De igual modo se tienen que aumentar las concentraciones de vitaminas y minerales, en concreto sobre todo la cantidad de calcio, ya que previene la hipocalcemia postparto. Al igual que el aditivo corrector vitamínico mineral debe estar en cantidad suficiente para aportar sustancias lipotropas (colina y niacina, sobre todo) para prevenir el hígado graso.

Otra vía posible para aumentar el valor energético del pienso es el aumento de la cantidad de almidón del mismo, pero esta opción no suele ser muy utilizada ya que, aunque si aumenta el aporte energético, esto no se traduce en una mejora tan significativa en el rendimiento de las conejas, sino solo en un aumento de la masa corporal.

Tabla 8: Valores recomendados para el pienso gestación /lactación, según diferentes autores.

Valores Nutricionales	A	B	C	D
<b>ED (MJ o Kcal / kg)</b>	10,9 o 2.600	10,5 o 2.500	10,4 o 2.480	11,1 o 2.650
<b>PB</b>	18,0	17,8	17,3	18,4
<b>PD</b>	13,4	13,1	13,2	12,9
<b>FB</b>	12,0	11,5	13,5	13,5
<b>FAD</b>	--	15,0	17,0	16,5
<b>FND</b>	--	--	--	31,5
<b>Lisina</b>	0,90	0,90	0,80	0,84
<b>Metionina + cistina</b>	0,55	--	0,62	0,65
<b>Treonina</b>	--	--	--	0,70
<b>Almidón</b>	--	--	< 22	18,0
<b>Calcio</b>	1,10	--	1,15	1,15
<b>Fósforo</b>	0,80	--	0,70	0,60

Fuente: Elaboración propia a partir de:

A- Lebas, 1989 B- Maertens 1992 C- González-Mateos, 1994 D- Blas, 1998.

Anteriormente, se presenta una tabla, en ella se recogen los niveles nutritivos recomendados para el pienso de gestación lactación elaborados por diferentes autores. En los que queda patente las diferencias comentadas: Aumento del aporte calórico, de la cantidad de proteína y de la concentración de los demás nutrientes, exceptuando el nivel de fibra que se debe rebajar por su efecto negativo sinérgico con la proteína, pudiendo provocar problemas gastrointestinales. *Ver tabla 8.*

Su distribución a las hembras reproductoras será desde el momento en que se realiza la cubrición o inseminación hasta 21 días después de parto.

➤ Pienso de transición/destete:

Hasta los 21 días de vida, los gazapos basan su alimentación en la dosis de leche aportada por la madre durante la lactación, a partir de aquí, ya que su tamaño les permite salir del nido, empiezan a consumir pequeñas cantidades de pienso materno. Es a partir de aquí donde se les cambia el pienso, de maternidad al de transición/destete que compartirán madre, coneja reproductora, y los gazapos hasta el momento del destete, que suele ser en torno a los 30-35 días, siendo lo más habitual 32 días. Por ello el tiempo que compartirán pienso será de 11 días.

Una vez realizado el destete, y como ya se ha comentado en el particular caso de esta explotación serán trasladados los gazapos, seguirán alimentándose con este pienso durante otros 10 días más.

El objetivo que se persigue con la administración de este tipo de pienso es facilitar el proceso de destete y evitar la incidencia al máximo de trastornos diarreicos que pueden aparecer por el factor estrés debido a los cambios, además de la reducción de la mortalidad que se genera en esta etapa, comprendiendo el antes y el después del destete.

Además, y siempre siguiendo las recomendaciones del veterinario, se podrán administrar a través del pienso medicamentos antiestrés y vacunales correspondientes. Este proceso se puede realizar de dos formas, o bien se compra el pienso ya con los fármacos o productos necesarios, siendo este ya un pienso medicamentoso, o bien se realiza “in situ” en la explotación. Esta última opción es la que se llevará a cabo en el presente proyecto. Ya que teniéndose en cuenta que se guía por las condiciones de protección integrada se debe reducir al mínimo la incorporación de medicamentos preventivos o de carácter

rutinario, sino que solo se administrará si existe un problema o una prescripción veterinaria que lo justifique. Esto se llevará a cabo a través de unos tanques que contienen la medicación y se inyecta en las tolvas de distribución de alimento de manera que lleguen a los diferentes comederos ya mezclados con el pienso.

En cuanto a su composición nutricional este pienso se caracteriza por tener mayores contenidos de fibra, mientras que se reducen los contenidos de almidón, energía y proteína principalmente. De nuevo y análogamente con el pienso de gestación/lactación se lleva a cabo una tabla con los diferentes niveles nutritivos recomendados por diversos autores que han experimentado e investigado en este campo. Estos datos quedan recogidos en la siguiente tabla, ver *Tabla 9*.

*Tabla 9: Requerimientos nutritivos recomendados para el pienso de transición/destete (%), según diferentes autores.*

<i>Valores Nutricionales</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
<b><i>ED (MJ o Kcal / kg)</i></b>	9,6 o 2.300	9.4 o 2.250	9,6 o 2.300
<b><i>PB</i></b>	15,5	15,8	15,5
<b><i>PD</i></b>	10,0	10,8	10,7
<b><i>FB</i></b>	16,0	15,5	16,0
<b><i>FAD</i></b>	--	20,0	--
<b><i>Lisina</i></b>	--	0,75	0,74
<b><i>Metionina + cistina</i></b>	--	--	0,61
<b><i>Almidón</i></b>	< 18	< 13,5	<14
<b><i>Calcio</i></b>	--	--	0,90
<b><i>Fósforo</i></b>	--	--	0,60

*Fuente: Elaboración propia a partir de:*

*A- Lebas, 1989 B- Maertens 1992 C- González-Mateos, 1994*

La administración será de “ad libitum”, se puede considera un consumo por gazapo de unos 80gr/día aproximadamente con una ganancia o velocidad de crecimiento de 35 gr/día. También se debe tener en cuenta como ya se ha adelantado que la hembra consumirá este pienso durante 11-14 días. Esta utilización de dos piensos a lo largo de la vida de los gazapos, es más fácil de aplicar y aprovechar sus ventajas si el manejo se lleva a cabo a través de bandas o lotes más o menos de gran tamaño.

➤ Pienso de cebo o engorde:

El suministro de este tipo de pienso será de aproximadamente 25 días, desde que se cambia el cebo de transición/destete en el día 42 de vida del gazapo, hasta que alcanza los 2-2,2 kg que es enviado a matadero para su comercialización, que aproximadamente suele ocurrir alrededor del día 78 de vida.

Este pienso se diferencia principalmente con el pienso de transición/destete por su aumento de aporte energético significativo, por su reducción en la cantidad de fibra, aunque sigue siendo importante y el aumento de la cantidad de almidón. Por otro lado, si disminuyen aún más los aportes de micronutrientes como vitaminas y minerales.

De nuevo análogamente a los dos anteriores se elabora una tabla donde se recogen los niveles nutritivos recomendados para este tipo de pienso, ver *Tabla 10*.

Una vez presentados los tres tipos de piensos que se van a utilizar o a ser necesarios en la presente explotación, se explica a continuación la compos

ición real que van a tener los tres tipos de piensos seleccionados para la presente explotación. Estos datos se obtienen de los principales proveedores de piensos. Recordar que el pienso que mayores consumos va a generar en la explotación será el destinado a las conejas reproductoras gestantes-lactantes, ya que englobará aproximadamente un 40% de la distribución de la explotación.

Tabla 10: Requerimientos nutritivos recomendados para el pienso de cebo o engorde (%), según diferentes autores.

Valores Nutricionales	A	B	C	D
<b>ED (MJ o Kcal / kg)</b>	10,5	9,9	10,4	10,5
<b>PB</b>	15,5	16,3	16,4	15,3
<b>PD</b>	10,9	11,5	11,3	10,7
<b>FB</b>	14,0	14,5	14,6	14,5
<b>FAD</b>	--	18,5	18,5	17,5
<b>FND</b>	--	--	--	33,5
<b>Lisina</b>	0,65	0,70	0,78	0,75
<b>Metionina + cistina</b>	0,60	--	0,59	0,54
<b>Treonina</b>	--	--	--	0,64
<b>Almidón</b>	--	--	<20	16,0
<b>Calcio</b>	0,80	--	0,55	0,60
<b>Fósforo</b>	0,50	--	0,35	0,40

Fuente: Elaboración propia a partir de:

A- Lebas, 1989 B- Maertens 1992 C- González-Mateos, 1994 D- Blas, 1998.

Con todo ello se presenta la siguiente tabla, donde se exponen como se ha comentado los requerimientos nutricionales reales que se utilizarán en esta explotación para los tres tipos de piensos que se distribuirán. Ver *tabla 11*.

Tabla 11: Composición analítica de los tres tipos de piensos que se distribuirán en esta explotación.

Nutrientes	Pienso Gest-lact	Pienso Transición	Pienso engorde
<b>Proteínas</b>			
<b>P. bruta (%)</b>	17,8	15,8	15,6
<b>P. digestible (%)</b>	13,2	11,1	10,5
<b>Aminoácidos</b>			
<b>A. Sulfurados (%)</b>	0,6	--	--
<b>Lisina (%)</b>	0,85	0,72	0,75
<b>Arginina (%)</b>	0,80	0,80	--
<b>Treonina (%)</b>	0,70	0,64	--
<b>Triptófano (%)</b>	0,20	0,18	--
<b>Histidina (%)</b>	0,40	--	--
<b>Metionina + (%)</b>	0,60	0,57	0,61
<b>Fenilamina + (%)</b>	1,40	--	--
<b>Valina (%)</b>	0,85	0,70	--
<b>Leucina (%)</b>	1,25	1,05	--
<b>Energía y fibra</b>			
<b>Ed (kcal/kg)</b>	2.560	2.460	2.300
<b>Lípidos (%)</b>	4,50	2,00	3,50
<b>FB (%)</b>	13,00	14,50	15,80
<b>FAD (%)</b>	16,20	18,20	20,00
<b>FND (%)</b>	31,50	33,50	--
<b>Almidón (%)</b>	18,00	16,00	11,00
<b>Minerales</b>			
<b>Calcio (%)</b>	1,15	0,65	0,90
<b>Fósforo (%)</b>	0,70	0,40	0,60
<b>Potasio (%)</b>	0,90	--	--
<b>Sodio (%)</b>	0,30	--	--
<b>Cloro (%)</b>	0,30	--	--
<b>Magnesio (%)</b>	0,25	--	--
<b>Vitaminas</b>			
<b>Vit. A (UI/kg)</b>	10.000	6.000	10.000
<b>Vit. D (UI/kg)</b>	1.000	1.000	1.000
<b>Vit. E (UI/kg)</b>	50	50	35
<b>Vit. K (UI/kg)</b>	2	--	--

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de los proveedores de pienso.

### 4.3. Cálculos de consumos

Para el cálculo y previsión de las cantidades de alimentos que van a ser consumidos por los animales de la explotación de manera diaria, se deben conocer y tomar la decisión de como se les va a alimentar, es decir si van a recibir algún tipo de restricción o racionamiento. Por ello se presenta la siguiente tabla resumen:

Tabla 12: Cantidades de pienso a dosificar según el tipo de animal.

<i>Tipo de animal</i>	<i>Pienso de maternidad (gestante)</i>	<i>Pienso de engorde</i>
<i>Gazapos lactantes</i>	A voluntad	
<i>Gazapos de engorde</i>		A voluntad
<i>Reposición</i>	120-150 gr/día	
<i>Conejas gestantes</i>	140-160 gr/día	
<i>Conejas lactantes</i>	A voluntad	
<i>Machos</i>	120 gr/día	

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de B-Maertens 1992.

Los cálculos de consumo en el caso particular de esta explotación, se han simplificado al no tenerse en cuenta el consumo de pienso de transición por parte de las madres que comparten jaula con los gazapos, ya que complicaría el cálculo y además en la realidad es una complicación de manejo. Por ello se asume que las hembras consumen en todo momento el pienso de lactación/gestación que es más costoso. Mientras que en el caso de los gazapos si se hará dicha distinción.

Por lo tanto, comentada esa peculiaridad se procede a calcular aproximadamente los consumos diarios que van a ser necesarios en la explotación para cada uno de los 4 piensos que se van a utilizar en la presente explotación tal y como se han ido explicando en los puntos anteriores.

Estos 4 piensos son los siguientes: El pienso de gestación/lactación, los piensos de transición y cebo respectivamente y por último el de los animales en reposición.



#### 4.3.1. Pienso de gestación/lactación:

Como se ha descrito en la tabla anterior tendremos dos estados fisiológicos de las reproductoras en esta fase, y además ambos tienen unos consumos diferentes. Para facilitar el cálculo se estima que el 26 % del tiempo las conejas están gestantes (es decir los 11 días de descanso) y el resto 74% están o lactantes o lactantes/gestantes a la vez (el resto unos 31 días).

Los consumos para ambos estados son los siguientes:

- 150 gr/día para hembras solo gestantes.
- 230 gr/día para hembras lactantes o gestolactantes.

Así que el cálculo de consumos de este tipo de piensos queda de la siguiente manera:

$$\text{Consumo (día)} = \left( 150 \frac{\text{gr}}{\text{día}} \times 0,26 (\%) \right) + \left( 230 \frac{\text{gr}}{\text{día}} \times 0,74 (\%) \right) = 209 \frac{\text{gr}}{\text{día}}$$

$$\text{Consumo (año)} = \text{Consumo (día)} \times 365 \text{ días} = 209 \frac{\text{gr}}{\text{día}} \times 365 \text{ días} = 76,28 \text{ kg/coneja}$$

Como en la zona de maternidad se contará con 634 reproductoras, para poder hacer frente a las demandas de producción, el cálculo de kg de pienso de gestación/lactación total al año será:

$$\text{Consumo total (año)} = 76,28 \frac{\text{kg}}{\text{coneja}} \times 634 \text{ conejas} = 48.361,52 \text{ kg de pienso anual}$$

Como ya se ha comentado el pienso de este tipo se administrará ad libitum sin ningún tipo de restricción.

#### 4.3.2. Piensos de transición y cebo o engorde

Los gazapos en cebo se les administrará pienso ad libitum, ya que se busca un crecimiento rápido. La estimación de este consumo depende mucho de su tamaño y peso. Por lo que primero se presenta la siguiente tabla, con los datos aproximados de consumo de pienso según la edad en días de los gazapos.

Se debe tener en cuenta que el pienso de transición se les empieza a suministrar a los 15 días aproximadamente de vida para que vayan empezando a comer algo sólido a la vez que siguen con la lactación hasta que llevan unos 4-5 días en la zona de engorde y cebo,

antes de cambiarles el pienso. Esto quiere decir que el consumo de pienso de transición se alargará durante 21 días aproximadamente y se tomará como valor medio de consumo 60 gr/día. Mientras que el pienso de cebo o engorde se aportará durante 25 días y se considerará como media de consumo 150 gr/día.

Tabla 13: Consumos de leche y pienso de gazapos a lo largo de su vida en la explotación

<i>Edad (días)</i>	<i>Consumo de leche (gr/día)</i>	<i>Consumo de pienso (gr/día)</i>
<b>0-15</b>	3-15	
<b>15-21</b>	15-30	0-20
<b>21-35</b>	10-20	15-50
<b>35-40</b>		45-80
<b>40-45</b>		70-100
<b>45-50</b>		90-125
<b>50-55</b>		110-140
<b>55-60</b>		120-155
<b>60-65</b>		130-160
<b>65-70</b>		150-175

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Blas, 1989.

Con todo ello y conociendo que la producción de gazapos anual será de 36.631, contando con un 10% más de producción debido a la sobreocupación, los cálculos de la cantidad de pienso que se necesitará son los siguientes:

$$\begin{aligned} \text{Consumo transición (ciclo)} &= 21 \text{ días} \times 60 \frac{\text{gr}}{\text{día} \times \text{gazapo}} \times 36.631 \text{ gazapos} \\ &= \mathbf{46.155 \text{ kg de pienso de transición al año}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Consumo cebo o engorde (ciclo)} &= 25 \text{ días} \times 150 \frac{\text{gr}}{\text{día} \times \text{gazapo}} \times 36.631 \text{ gazapos} \\ &= \mathbf{137.366,25 \text{ kg de pienso de cebo o engorde al año}} \end{aligned}$$

#### 4.3.3. Pienso de hembras en reposición o cuarentena

En la explotación se debe tener cabida para acoger y tener en perfecto estado para entrar a formar parte del ciclo productivo de la misma a 60 hembras de reposición durante todo el año, las cuales irán rotando según van llegando y pasando la cuarentena y a su vez se van introduciendo al ciclo productivo una vez que se generen bajas.

El consumo medio de estas es de 150 gr/día, por lo tanto, el consumo total al año será de:

$$\text{Consumo de reposición: } 150 \frac{\text{gr}}{\text{día} \times \text{hembra}} \times 60 \text{ hembras} \times 365 \text{ días} = 3.285 \frac{\text{kg}}{\text{año}}$$

Para acabar se resumen en una tabla todos los consumos de los diferentes piensos que serán necesarios en la presente explotación:

Tabla 14: Consumos de piensos anuales en la presente explotación

#### Consumo anual en kilogramos

<b>Gestación/Lactación</b>	48.361,52
<b>Transición</b>	46.155
<b>Cebo o engorde</b>	137.366,25
<b>Reposición</b>	3.285

Fuente. Elaboración propia.

## 5. BIOSEGURIDAD

Al igual que se vio en el anejo de bioseguridad, pero en este caso concreto solo destinado a la alimentación, bioseguridad es el conjunto de aspectos estructurales, y prácticas de manejo que están orientadas a reducir en todo momento el potencial para la introducción de problemas nutricionales y a evitar posibles difusiones de enfermedades infectocontagiosas y parasitarias en la granja o explotación.

Como pilares fundamentales de esta bioseguridad alimenticia, se encuentran el propio alimento, los sistemas utilizados para el suministro del mismo y la nutrición. Por ello deben formar parte del programa básico de bioseguridad de cualquier explotación. Ya que, en esa búsqueda de la máxima rentabilidad de la explotación, se debe incidir en el conocimiento y control de todos los posibles puntos críticos que puedan aparecer en los

diferentes sistemas, en concreto en el de la alimentación. Para así poder integrar todas las medidas de bioseguridad oportunas.

### 5.1. Suministro

El suministro de los piensos debe estar controlado y certificado de manera que se adquieran productos con la calidad y tipos necesarios en la explotación. Además de tener un registro de toda la documentación necesaria de los diferentes proveedores y cantidades, procedencia... para un correcto seguimiento de su trazabilidad. Dentro de este apartado se debe recordar que se exigirán a los proveedores de pienso que cuenten con un certificado que asegure que están libres de todo tipo de grasa animal o restos animales, para así poder cumplir con la normativa de producción integrada.

El pienso en sí mismo, ya es un factor de riesgo importante. Podría entrar en la explotación estando ya en mal estado o contaminado o ser un vector de difusión de alguna enfermedad infecciosa. Por ello se debe trabajar con proveedores y empresas que certifiquen y cumplan el Código de Buenas Prácticas y den garantías de calidad en los procesos de fabricación de sus piensos. Respecto a este punto, ya que el proyectista es una empresa que lleva muchos años trabajando en el sector y que ya tiene varios proveedores de confianza y que han demostrado sus buenas prácticas a lo largo de los años, se da por seguro que los proveedores cumplirán con las condiciones óptimas de bioseguridad de los piensos.

En la elaboración de los piensos únicamente se deben emplear aditivos y materias primas autorizadas por la normativa vigente, debiéndose conservar toda la documentación aportada por el proveedor (etiqueta, albarán, certificados, valores nutricionales...) y la correspondiente al registro de entrada de material en la explotación por una duración mínima de 2 años, aumentándose a 5 años si se trata de piensos medicamentosos, además de tener que registrar y archivar también la receta veterinaria que justificó su aplicación. A la vez que se deberá preservar una pequeña muestra de cada tipo de pienso, anotando, fecha, lote, fabricante, el tipo de pienso, el número de silo y los conejos que lo han tomado en la explotación.

Más datos que se deben de registrar y mantener guardados para posibles inspecciones son: La fecha de pedido, la empresa suministradora, el nombre de la granja, la fecha de recepción esperada, la cantidad de pienso especificada que se destina a cada silo y el

número de silos con los que se cuenta, para ello deben estar bien numerados e identificados.

A la llegada de cada camión se realizará una primera comprobación en la parte de acceso al camino perimetral que se va a llevar a cabo, donde se comprobará el número de albarán, las etiquetas, el tipo de pienso y se designará la descarga a un silo en concreto. Con el objetivo de evitar en todo momento que se puedan cometer errores de distribución, lo que pudiera ocasionar grandes problemas en la explotación.

#### **5.1.1. Requisitos y medidas para favorecer la bioseguridad**

A continuación, se resumen y agrupan las medidas y obligaciones que se han descrito anteriormente y que deben tenerse en cuenta para preservar en todo momento la bioseguridad de la alimentación en cuanto a su suministro se refiere:

##### Requisitos obligatorios:

- Adquirir únicamente piensos de establecimientos registrados y con autorizaciones en vigor.
- Que los alimentos comprados no representen en ningún momento un peligro microbiológico, químico, o físico para los animales de la explotación.
- Que los alimentos adquiridos vayan debidamente identificados con su albarán y etiqueta correspondientes, donde se exprese la composición completa, las características nutricionales, las normas de utilización, los animales destinados a su consumo...

##### Medidas para reducir equívocos o confusiones al recibir el pienso:

- Identificar perfectamente los silos, con numeración que sea fácilmente visible.
- Indicar el silo de destino cuando se realice el pedido para que quede reflejado en el albarán.

- Vigilar y verificar que el pienso servido es el solicitado y se está depositando en el silo que corresponde.

Medidas para averiguar equívocos o confusiones producidos fuera de la explotación:

- Guardar una muestra precintada e identificada de cada tipo de pienso comprado y servido en la explotación hasta la fecha de caducidad del mismo al menos.
- Procurar que sea el fabricante de piensos el que saque una muestra a la descarga el camión, la precinte e identifique, siendo ellos quienes la entreguen al cunicultor, con su lote, silo y tipo de pienso reflejados correctamente.

Autocontroles:

- Verificación a los proveedores de pienso en la explotación, a través de fabricantes e intermediarios que disponen de un número de registro y/o autorización que ha constar en los albaranes o etiquetas
- Si se realiza un tratamiento medicamentoso por alguna razón, cumplimentar el registro de tratamientos medicamentosos y realizar un seguimiento del mismo en todo momento. Ver *Figura 4*.



Hoja número: .....

Explotación: ..... Población: ..... Marca oficial: .....

[illegible]

*Ilustración 4: Hoja de registro de tratamientos medicamentosos*

Fuente: Guía de Buenas Prácticas de Higiene en las explotaciones cunícolas. Generalitat, 2011.

## 5.2. Almacenaje

El almacenaje del pienso es algo prioritario en cualquier explotación ya que es obligatorio tener capacidad de almacenamiento de pienso como para que el fallo de suministro del mismo no afecte en ningún momento al bienestar animal. Pero para su correcto almacenamiento se deben tener en cuenta una serie de acciones que permitan que este producto esté en condiciones óptimas y seguras.

Requisitos obligatorios:

- No almacenar productos tóxicos o peligrosos (fertilizantes, fitosanitarios, venenos...) en el mismo lugar que el pienso o alimento.
- Almacenarlos de forma y manera que se evite en todo momento el contacto con cualquier otro organismo nocivo (roedores, pájaros, insectos...)
- Limpieza de las zonas de almacenamiento y silos cuando sea necesario, para evitar posibles contaminaciones cruzadas si existe riesgo de ello.
- Almacenar los piensos por separado, según sus clases y tipos, así como los medicamentosos de los no medicamentosos si se tuvieran que aportar: Teniéndose en todo momento que identificar perfectamente cada silo y el contenido que tiene.



- Mantenimiento de limpieza y orden en las zonas de almacenamiento.
- Los silos deben permanecer en todo momento cerrados y en buen estado, a su vez las zonas de almacenado, evitándose en todo momento las filtraciones de agua que pudieran ocurrir.
- Guardar los medicamentos en zonas separadas con las etiquetas o símbolos que los identifiquen claramente.
- Los medicamentos deben ser almacenados con el envase original en una zona limpia y seca.
- Se deben cumplir los consejos de almacenamiento de cada producto medicamentoso particular
- Eliminar cuanto antes todo aquel material medicamentoso que exceda su fecha de caducidad, utilizando para ello el correspondiente contenedor de productos zoosanitarios.

Practicas correctas:

- Comprobación periódica de las fechas de los medicamentos o piensos medicamentosos.
- Cuando haya que eliminarlos, tirarlos en el correspondiente contenedor de productos zoosanitarios.
- Disponer de contrato con una empresa externa para la recogida de los productos medicamentosos.
- Medidas para mantener los productos en buen estado:
  - o Evitar su deterioro físico manipulándolos con cuidado.
  - o Renovar las recetas de medicamentos no consumidos una vez este caducada.

Autocontroles:

- Una vez a la semana comprobar el estado de los medicamentos o piensos medicamentosos.
- Una vez al mes comprobar que los medicamentos o piensos están en el almacén e identificados correctamente.
- Comprobar que las recetas que corresponden con los diferentes medicamentos están correctamente y en vigencia.

- Comprobar periódicamente la temperatura del frigorífico donde se almacenan (aconsejándose contar con un termómetro instalado en su interior para realizarlo en cualquier momento).

### **5.3. Distribución**

La distribución que se utilizará en esta explotación será mediante tornillos sin fin, como se explicará en el anejo de instalaciones. Se debe procurar su limpieza al menos una vez al año, aunque esta no resulta fácil y por lo general se utilizan compresores de aire para la limpieza de las diferentes conducciones de alimentación diseñadas.

Las tolvas sin embargo si que requieren una limpieza y desinfección al final de cada ciclo de producción. Siendo frecuente tener que repasar la limpieza de las mismas para evitar en todo momento riesgo de fermentaciones o contaminaciones. Tanto por el bienestar animal como por la salud de los animales, la tolva debe permanecer en todo momento íntegra y en buen estado.

#### Requisitos obligatorios:

- Adecuar la distribución y alimentación para satisfacer las necesidades fisiológicas y de nutrición de los animales según la edad y el estado productivo de cada uno.
- Que los animales tengan acceso fácil y directo al alimento en todo momento.

#### Prácticas correctas:

- Manipular los alimentos utilizando utensilios limpios y en buen estado y realizando la manipulación de manera correcta y eficiente.
- Limpiar los comederos siempre que convenga para mantener las buenas condiciones higiénicas, retirándose en todo momento el pienso en mal estado y el polvillo que se desprende del mismo.
- Limpiar las tolvas de alimentación periódicamente según sea necesario.
- Vaciar, limpiar y sanear los silos de almacenaje periódicamente.
- Manipular separadamente los piensos medicamentosos de los no medicamentosos para evitar cualquier posibilidad de contaminación cruzada.

- No suministrar, en ningún caso, alimentos que hayan excedido su fecha de caducidad, que presenten signos de estar en mal estado de conservación o que puedan presentar cualquier riesgo para la salud de los animales.

Autocontroles:

- Controlar el estado de los comederos periódicamente.
- Controlar en todo momento el estado de los equipos de alimentación y contar con avisadores de fallo y sistemas alternativos.

#### **5.4. Puntos críticos en la alimentación**

Para evitar cualquier riesgo que pueda estar relacionado con la seguridad o contaminación a través de la alimentación y su manejo, se debe realizar un estudio donde se puedan identificar los posibles puntos críticos de control o los PCA.

Una vez están identificados se debe llevar a cabo un control y generar puntos de revisión sistemática de los mismos. Teniendo que elaborar una planificación escrita y una guía donde apuntar dichas verificaciones y el estado continuo de los PCA o puntos críticos identificados. Para así mantener un elevado control sobre el sistema de alimentación y su manejo.

Para todo esto, se debe elaborar un mapa de la explotación, así como la localización de los principales puntos de control o PCA detectados, diseñándose una hoja de seguimiento y planificándose su control como se ha comentado anteriormente.

Una vez realizado se detecta que los problemas de enfermedades en las explotaciones pueden venir a través de tres fuentes principales de contaminación: Estiércol, agua y el pienso.

En concreto las principales enfermedades que pueden golpear a la especie de los conejos no pueden venir directamente del pienso, a no ser que sea contaminado antes de su recepción en la explotación o durante su almacenaje, por ello se debe tener en cuenta que el punto crítico más evidente será el almacenamiento del pienso en silos. Siendo los principales aspectos a controlar los siguientes:

- Se debe comprobar y asegurar la estanqueidad de los silos: No puede tener ni presentar ningún tipo de fisura o agujero que permita la entrada de agua o cualquier ser vivo.
- La tapa o cerramiento que utilice: Debe comprobarse que se cierra correctamente y que no permite la entrada de agua ni presenta fugas.
- Limpieza y desinfección: Se debe hacer una limpieza y desinfección de los silos al menos 2 veces al año. Para desinfectarlos se utilizarán pastillas de formaldehídos u otros productos registrados para este fin.
- Material constructivo: Se debe utilizar materiales que respete la estanqueidad y la fácil limpieza del mismo. Los más recomendados son de poliéster, aunque la mayoría son metálicos y pocas veces, ya que son poco seguros se utilizan silos de obra.
- El cajetín: Es lo más complicado de limpiar debida a su fragilidad, aunque se recomienda su limpieza al menos un par de veces al año, utilizando métodos en seco. Ya que si se utiliza agua y no se seca bien se pueden tener problemas de fermentación.
- El reparto y almacenaje de secos se utiliza para piensos de los cuales normalmente se tiene muy poco consumo. A veces suelen ser piensos con condiciones especiales para un momento concreto, como los medicamentosos, o los que aporten algún tipo de enriquecimiento específico. Suelen ser más delicados y perecederos por ello hay que controlarlos más. No se deben acumular cantidades excesivas de los mismos. El almacén debe ser una sala cerrada, seca y con cierta ventilación. Los sacos no pueden estar en contacto ni con suelos ni paredes. Por lo que se recomienda el uso de estanterías. Se debe contar con trampas para roedores para evitar posibles contaminaciones.

## 6. CONCLUSIONES

El conejo es un animal monogástrico que además realiza una peculiar estrategia de aprovechamiento de la fibra que se conoce como cecotrofia que es única de su especie. Consiste en digerir en dos veces el alimento para poder extraer el máximo posible de proteína y fibra. Eso es muy importante y se debe conocer pues que, si se altera este proceso, puede sufrir graves problemas alimenticios.

En la explotación se van a manejar 4 tipos de pienso, dadas las características y necesidades de los diferentes tipos de animales que se presentan:

- Lactación gestación: Se aportará a las madres gestantes y lactantes.
- El de cebo o engorde: Que se les aportará a los gazapos a partir de los 35 días aproximadamente.
- El de transición: será el que se aporte a los gazapos una vez comience a comer sólido y se les mantendrá una vez haya ocurrido el destete.
- El de reposición: El que se aporte a las hembras que esperan entrar al ciclo productivo de la explotación.

En todos los casos se aportará ad libitum, menos a las de reposición que se las dosificará. Con los datos de consumo que precisan los animales de la explotación y el número de cabezas se calculan los kg de pienso al año que se van a consumir. Se recogen en la siguiente tabla:

*Consumo anual en kilogramos*

<b><i>Gestación/Lactación</i></b>	48.361,52
<b><i>Transición</i></b>	46.155
<b><i>Cebo o engorde</i></b>	137.366,25
<b><i>Reposición</i></b>	3.285

En cuanto a la distribución del alimento, se decide instalar un sistema de suministro y distribución totalmente automatizado que consta de las siguientes partes:



- Con silos para almacenar al menos 1 mes entero de consumo por si fallase el suministro, el cual será cada 15 días.
- Estos silos contarán con un motor eléctrico que alimenta un tornillo sin fin para trasladar el pienso hasta el interior de la nave, en concreto hasta las tolvas de distribución que estarán colocadas en las cabeceras de las líneas de jaulas.
- Estas tolvas de distribución contarán con unas electroválvulas que se controlarán de manera automática. Serán las encargadas de trasladar el alimento por un canalón de PVC, por toda la hilera de jaulas.
- Después estarán las bajantes, las cuales contarán con una válvula de control de apertura manual, para en el caso de que se quiera cambiar la alimentación de unas jaulas se pueda realizar, o incluso racionalizar.
- Las tolvas de alimentación serán de 6 bocas y estarán en medio de 4 jaulas. Por lo que no habrá problemas a la hora de alimentarse.
- En el caso del pienso de reposición, se almacenará en sacos de 25 kg, y se distribuirá de manera manual, con una carretilla y una pala.
- El suministro del pienso se va a recepcionar de dos formas:
  - o El de lactación y gestación y parte del de transición se suministrará por el camino perimetral.
  - o El de engorde y la otra parte del de transición se tendrán que suministrar desde el interior. Previo paso por el vado de desinfección.





# ANEJO X: IMPACTO AMBIENTAL



## ÍNDICE:

ÍNDICE: .....	2
ÍNDICE DE TABLAS:.....	3
ÍNDICE DE FIGURAS: .....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES .....	7
2.1. Impacto visual y paisajístico .....	7
2.2. Contaminación de aguas subterráneas .....	8
2.3. Contaminación de aguas superficiales .....	9
2.4. Contaminación del aire .....	10
2.4.1. Emisiones de amoniaco .....	11
2.4.2. Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) .....	11
2.4.3. Olor.....	13
2.4.4. Polvo.....	13
2.4.5. Bioaerosoles .....	14
2.5. Contaminación de suelos .....	14
2.6. Ruido.....	15
2.7. Residuos.....	15
3. GESTIÓN DE LAS DEYECCIONES .....	18
3.1. Producción y gestión de las deyecciones cunícolas.....	18
3.2. El valor fertilizante de las deyecciones.....	22
4. CONCLUSIONES.....	25

## ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1: Tiempos estimados de recogida de deyecciones según la disposición de las jaulas y la peroidad. ....	19
Tabla 2: Diferentes sistemas de evacuación de deyecciones y sus principales ventajas y desventajas. ....	20
Tabla 3: Composición del estiércol en función del sistema de evacuación. ....	21
Tabla 4: Composición química de las deyecciones según la especie animal. ....	23
Tabla 5: Composición química tanto en materia seca como en materia fresca según la fase de producción. ....	23

## ÍNDICE DE FIGURAS:

Ilustración 1: Pantalla vegetal instalada en una explotación ganadera. ....	7
Ilustración 2: Tipos de contaminación que se generan según las diferentes fases de producción en una explotación cunícola ....	17
Ilustración 3: Imagen del uso de las deyecciones cunícolas como abono orgánico. ....	24

## 1. INTRODUCCIÓN

La ganadería intensiva es considerada como una actividad molesta, nociva e insalubre según el propio Reglamentos que clasifica las actividades industriales. La misma palabra intensiva lleva consigo un aumento de la problemática medioambiental sobre todo en aquellas zonas donde este crecimiento se ha realizado sin orden ni fundamento.

El impacto ambiental se define como el cambio o alteración en el medio ambiente, siendo su causa o efecto debido a la actividad y a la intervención humana en particular. Este impacto puede ser positivo o negativo, el negativo representa una ruptura en el equilibrio ecológico, causando graves daños y perjuicios en el medio ambiente, así como en la salud de las personas y demás seres vivos. La medición de estos impactos normalmente no se puede hacer de manera precisa ya que el medio ambiente es un sistema complejo. Normalmente se realizan estimaciones y aproximaciones.

La industria ganadera como toda industria o transformación implica una serie de cambios o alteraciones en el medio que se consideran impacto ambiental, en concreto los principales impactos que se le asocian a las explotaciones ganaderas de carácter industrial e intensivo están relacionados básicamente con el problema que reviste la gestión de la producción y acumulaciones en grandes volúmenes de estiércol y deyecciones. Pero también a la agrupación de muchas cabezas de animales en zonas concretas lo que lleva a acumular grandes problemas medioambientales derivados de esta acción.

Las características físicas, químicas y la composición de estas deyecciones son muy variable según la especie y tipo de explotación (estructura de población, tipo de manejo, tipo de alojamiento o cama...). A su vez también está influenciado por el tipo de alimentación que se aporte y el grado de dilución de agua que presenten.

Por todo ello y a efectos de sus consideraciones medioambientales, los parámetros más destacados de las deyecciones son:

- El alto contenido en materia orgánica que presentan.
- Alto contenido en macronutrientes (nitrógeno, fosforo, potasio...) y otra serie de micronutrientes igualmente importantes.
- Generación de compuestos fácilmente volatilizables (amonio) y gases como el amoniaco, el metano y el óxido nitroso.

- La posible presencia de metales pesados y pesticidas.
- Contaminación del aire por fermentaciones o malos olores.

Si se tiene en cuenta todos estos parámetros y se realiza de manera somera y generalizada un análisis de los posibles impactos ambientales que estos problemas pueden ocasionar, estos serían los más destacados:

- Contaminación difusa o indirecta de aguas subterráneas por efecto de los nitratos, ligados o a prácticas agrícolas incorrectas o a posibles filtraciones del líquido de las deyecciones.
- Eutrofización, es decir acumulación de residuos orgánicos en las aguas superficiales, que pueda desencadenar crecimiento y proliferación de ciertas algas que contaminen las aguas.
- Acidificación del suelo y de las aguas colindantes debido a la gran cantidad de amoníaco.
- Contribución al efecto invernadero y por ello a todas sus consecuencias por la liberación de gases como el metano, óxido nitroso y en menor medida el dióxido de carbono.
- Problemas de índole local, como pueden ser la contaminación del aire en cuanto a su mal olor, sobre todo, generación de ruido o polvo.
- Dispersión por el suelo o aguas colindantes de metales pesados como el cobre o el zinc y de pesticidas.

Para estudiar y medir estos impactos ambientales se utiliza una herramienta conocida como Estudio de impacto ambiental, que viene regulada por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, sobre la Evaluación ambiental. El estudio de impacto ambiental por lo tanto es un documento técnico que se realiza para valorar los impactos ambientales de un proyecto o actividad sobre el medio ambiente. Es elaborado por parte del promotor y en él se especifica la información necesaria para evaluar los posibles efectos significativos del proyecto sobre el medio ambiente. Su principal objetivo no es otro que adoptar las decisiones más adecuadas para prevenir y minimizar dichos efectos.

No deja de ser además un trámite administrativo que según la ley en determinadas ocasiones es de obligado cumplimiento para poder llevar a cabo la realización del proyecto. En el caso particular de esta explotación y como ya se ha comentado en el anejo

de normativa, al ser una explotación menor de 20.000 cabezas, no es necesaria la realización y presentación de un Estudio de Impacto ambiental.

Normalmente un Estudio de Impacto Ambiental consta de las siguientes partes:

- Descripción general del proyecto, donde se sintetice el objeto, localización, descripción de las actividades... del mismo.
- Exposición de las diferentes alternativas que existen para llevar a cabo el objeto del proyecto, incluida la alternativa cero, de la no realización del proyecto.
- Inventario ambiental: Es el estudio, identificación y valoración de todo lo que rodee el emplazamiento del proyecto y su ecosistema: Población, flora, fauna, suelo biodiversidad....
- Posibles efectos y su valoración como impactos: Evaluación, valoración y cuantificación de las posibles interacciones del proyecto con el inventario.
- Medidas preventivas y correctoras: Se elaboran e indican la serie de medidas que se deben llevar a cabo para evitar o reducir esos impactos.
- Programa de vigilancia y seguimiento ambiental: Establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas que se deben llevar a cabo y su control.

Aunque no sea obligatorio la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental para el presente proyecto, sí que es deseo del promotor ya que además el proyecto está amparado bajo un sistema de producción integrada, conocer los principales impactos que puede ocasionar la instalación y desarrollo de la actividad normal de esta explotación, para así tomar decisiones a la hora de diseñar el proyecto para intentar minimizar estos al mínimo.

Por lo tanto, el punto de mira de este anejo no será el desarrollo de un documento técnico y refundado como sería como tal la realización de un Estudio de Impacto Ambiental, sino un análisis de manera somera de las posibles interacciones de la explotación con el medio ambiente, centrado sobre todo en dos aspectos claves:

- Los principales impactos ambientales relacionados con la instalación y desarrollo de la actividad normal de la explotación cunícola objeto de este proyecto.
- La producción, acumulación y gestión de las deyecciones que se generan en la explotación.

## 2. PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación, se detallan los principales impactos ambientales a los que se puede incurrir con la realización del presente proyecto y las actividades que se realizan en el mismo, adjuntándose una serie de medidas que se llevarán a cabo para mitigarlos:

### 2.1. Impacto visual y paisajístico

La instalación de la explotación con sus respectivas, vallas, medidas de seguridad, naves que sirvan de alojamiento para los conejos, los silos... todas estas construcciones e instalaciones van a generar un cambio y modificación del paisaje y de la zona de emplazamiento del proyecto. Esto es una realidad, por ello se debe actuar sobre las construcciones, intentando que paseen lo más desapercibidas posibles, utilizando materiales y colores que se mimeticen con el entorno.

A su vez, se instalará una pantalla vegetal con árboles autóctonos de la zona que cubra el vallado perimetral, la cual va a promover mejoras sustanciales: Albergar aves insectívoras que reduzcan las poblaciones de estas especies, filtrar el polvo y olor que pueda generarse en la explotación, dar sombra en verano y reducir la velocidad de los vientos dominantes. En concreto se llevará a cabo con unas especies de coníferas que generan una pantalla perfecta para este uso

Para facilitar la comprensión de este aspecto, se adjunta la siguiente figura, ver *Figura 1*.



*Ilustración 1: Pantalla vegetal instalada en una explotación ganadera*

*Figura: Imágenes de Google.*



## 2.2. Contaminación de aguas subterráneas

El agua como es conocido, es un recurso de primera magnitud para el desarrollo que cualquier actividad. Las aguas subterráneas en concreto son un recurso potencialmente destinado normalmente para satisfacer las necesidades de consumo humano, por lo que deben estar protegidos para mantener su aptitud y salubridad intactas.

El principal origen que pueden originar contaminación hídrica en estas aguas subterráneas procede de las actividades agrarias, básicamente por la contaminación de nitritos procedentes de los abonos nitrogenados y productos fitosanitarios mal utilizados. Su relación con las explotaciones ganaderas consiste en que el estiércol o deyecciones se considera como un abono más y además uno que contiene una gran cantidad de estos nitratos y carga de materia orgánica importante. Por lo tanto, se debe considerar pues un fuerte potencial importante de contaminación nitrogenada pudiendo llegar fácilmente por infiltración hasta las aguas subterráneas más cercanas.

Cuando este estiércol o deyecciones es utilizado en el terreno con fines agrícolas, el amoníaco que contiene se transforma por un proceso de oxidación, llamado nitrificación, en nitrato el cual es muy soluble y se mueve fácilmente por el perfil del suelo a través del agua. De manera que todo lo que no sea absorbido por el cultivo, sigue su curso a través del agua y es susceptible de producir lixiviados que lleguen hasta las aguas subterráneas contaminándolas.

Por todo ello existe un reglamento, el Real Decreto de 261/1996, que controla y regula la cantidad que se puede aplicar a cada tipo de suelo de los diferentes abonos. Debiéndose considerar además varios factores que pueden aumentar o acelerar este proceso, tales como la permeabilidad y textura del suelo, las condiciones climáticas de la zona, el tipo de cultivo y el momento en el que se aplique el abono.

Mientras que en cuanto al fósforo que contiene el estiércol, se libera a través de la acción de los microorganismos del suelo. En concreto para suelos destinados a la actividad agrícola el fosforo es un elemento esencial para el correcto desarrollo de los cultivos por lo que se debe aportar con regularidad, sobre todo después de cada cultivo ya que lo consumen con un alto nivel de demanda. Pero al contrario de lo que se ha comentado que ocurre con el nitrógeno, el fósforo es un compuesto que le resulta difícil moverse cómodamente por el perfil del suelo. Esto es debido principalmente a que los fosfatos

forman compuestos insolubles por la interacción o con los iones hierro y aluminio en los suelos ácidos o con el calcio en los suelos alcalinos. Por lo que normalmente no se contemplan problemas de lixiviados y por lo tanto contaminación de aguas subterráneas por el contenido de fósforo en los abonos.

En cuanto a la explotación canícula que atañe a este proyecto, se debe recordar que se produce una importante cantidad de este estiércol o deyecciones y que además se debe almacenar aproximadamente durante 3 meses, por lo que se llevará a cabo el dimensionamiento y construcción de una fosa de recogida de deyecciones o estercolero, que se deberá construir con los materiales adecuados para evitar en cualquier caso que puedan darse lixiviaciones. Se empleará todos los medios necesarios para asegurar la estanquidad de dicha fosa o estercolero.

Además, se contempla la posibilidad de diseñar una zona para colocar una compostera para que el propio estiércol se convierta en compost, que se pueda utilizar para los propios campos que tiene el promotor, para venderse o para darle un uso a este subproducto que se genera en grandes cantidades.

### **2.3. Contaminación de aguas superficiales**

Se debe evitar en todo momento que un producto como el estiércol o deyecciones generadas en la explotación, que presentan una carga de materia orgánica y nutrientes importante, puedan llegar a alcanzar el curso de las aguas superficiales. Sobre todo, por la posibilidad de generar eutrofización, fenómeno que afecta a un número importante de lagos y embalses principalmente por todo el planeta. Ya que las algas que crecen gracias a este aporte de nutrientes y materia orgánica colonizan todos los fondos de los lagos y crecen desmedida mente bajando de manera importante la cantidad de O<sub>2</sub> del agua y pudiendo matar a los peces y demás seres vivos que vivan en ellas. Pero además son capaces de taponar todo tipo de tuberías y canalizaciones de agua, además de poder contaminarla o reducir su salubridad.

Por todas estas razones los vertidos directos de estiércol o deyecciones al agua están totalmente prohibidos e incluso los que se realicen de manera indirecta también estarán penalizados por la Ley de aguas. Esto supone que se deben de instalar estercoleros en todas las explotaciones ganaderas y se debe gestionar su recogida y eliminación de manera correcta y sin correr riesgos. Solo aquellas explotaciones que cuenten con un

propio sistema de depuración de aguas podrán verter sus efluentes a los cauces de los ríos más cercanos, siempre y cuando cuenten y cumplan con las autorizaciones pertinentes para poder llevar a cabo el vertido.

En cuanto a su aplicación en agricultura y para prevenir los posibles problemas de escorrentía que pudiesen generar, se deberán de respetar los perímetros de protección establecidos por el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado a su vez por el Real Decreto de 849/1989, y modificado con posterioridad en 2003.

Al hilo de la posibilidad de contaminar las aguas subterráneas, los posibles lixiviados que se puedan generar por la acumulación de este estiércol o deyecciones igualmente puede afectar a las aguas superficiales. Por lo que la acción de realizar el estercolero o fosa de recogida de estiércol de la mejor manera posible para evitar esta posibilidad con seguridad es una acción igualmente recomendada.

Por último, también hay que tenerse en cuenta que existe la posibilidad de aportar contaminantes a las aguas superficiales a través de la vía aérea. Las condiciones meteorológicas y ambientales juegan en este caso un papel decisivo a la hora de valorar la dispersión de estos contaminantes gaseosos desde la fuente de emisión hasta la deposición en medios acuáticos cercanos o lejanos. Valorándose su posible contaminación. En este aspecto se deben considerar las emisiones de amoníaco a la atmosfera como otro aporte más a esos posibles efectos de eutrofización y acidificación de las aguas superficiales. Este efecto se verá reducido con la implantación de la barrera protectora vegetal que se aplicará al exterior de la explotación.

## **2.4. Contaminación del aire**

Casi todos los gases producidos por la ganadería se generan por procesos naturales, tales como el metabolismo animal y la degradación de las deyecciones producidas. Se emisión depende aun así de múltiples factores: Asociados al diseño de la explotación, al mantenimiento de las instalaciones, así como la gestión que se realiza durante los procesos de almacenamiento, tratamiento y reutilización posterior agrícola de las deyecciones.

Estas emisiones como se ha comentado justo en el apartado anterior no solo pueden contaminar el aire sino también otra serie de superficie allá donde se depositen.

Por ello deben ser controladas, conocidas y valoradas, los principales gases que se generan en una explotación cunícola son:

#### **2.4.1. Emisiones de amoniaco**

El sector de la agricultura es la mayor fuente de emisiones de este compuesto a la atmosfera del mundo, representando entre el 80 y el 90% de las mismas. El incremento del mal uso de fertilizantes y de los aportes de nitrógeno al ganado a través de los piensos ha provocado que en los últimos 50 años se disparen las emisiones del amoniaco.

Esto puede provocar que se dañen los hábitats sensibles a altas concentraciones de este compuesto además de favorecer la acidificación y eutrofización de las aguas y suelos.

#### **2.4.2. Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)**

Varios son los gases que afectan o contribuyen al efecto invernadero que son producidos de manera directa o indirecta en las explotaciones ganaderas:

##### ➤ Metano:

Es de los principales gases de efecto invernadero que contribuye a la perdida de la capa de ozono que nos protege de las radiaciones ultravioletas del sol y por lo tanto contribuyen al cambio climático. Se originan de manera natural en el tracto digestivo de los animales rumiantes en particular, pero también durante el almacenamiento de los estiércoles y deyecciones. Por ello la cantidad de metano que produzca la explotación dependerá del tipo de animal, las características de los ingredientes de la dieta, especialmente será relevante el contenido en fibra de la misma.

El proceso digestivo en rumiantes es una importante fuente de este gas, mientras que los niveles en los monogástricos, como es el caso del conejo son significativamente mas bajos. Por lo tanto, la principal fuente en esta explotación será la acumulación de estiércol, siempre y cuando se almacene bajo condiciones anaeróbicas. Ya que si por el contrario es manejada en formato seco o depositado en el pastoreo, al estar en contacto con el aire el contenido de metano producido es casi despreciable.

Así que en principio se deberá intentar recoger y vaciar lo antes posible la fosa o deposito de estiércol y deyecciones que se ubicará en la explotación. Ya que la acumulación del mismo durante tiempo prolongado puede producir un exceso de producción de metano al ambiente.

➤ Óxido nitroso:

En una menor medida que el metano, pero este gas también influye significativamente en el calentamiento global y por ende favorece el efecto invernadero. Es responsable al igual que el anterior de la destrucción de la capa de ozono atmosférico y además es capaz de permanecer en la atmosfera durante 150 años. Se produce durante una parte del proceso de desnitrificación. Este fenómeno ocurre de forma natural en el propio suelo en condiciones de falta de oxígeno. En concreto por la acción de microorganismos anaerobios que son capaces de transformar los nitratos a formas más reducidas de nitrógeno, como el  $N_2O$  y el  $N_2$ . Estos son los que se eliminan a la atmosfera porque tienen un carácter volátil.

Las medidas que se aconsejan para disminuir las emisiones de óxido nitroso son control de la dieta para evitar que se concentre demasiado nitrógeno y por otro lado controlar la gestión del estiércol y deyecciones para impedir que puedan contaminar el suelo.

➤ Dióxido de carbono:

Es el que se presenta con mayor facilidad, se produce a través de procesos aeróbicos de degradación de compuestos orgánicos normalmente, como la respiración, el metabolismo de los animales, las actividades de compostaje o mineralización de los suelos). Aunque hay que tener en cuenta que, en la comparación con la producción de este compuesto a través de otras fuentes, tales como los motores de combustión, la industria y otras actividades humanas, se puede considerar que la producción del mismo por las actividades de los animales es casi despreciable.

Por ello la realidad es que en la práctica la mejor forma de reducir al mínimo la producción de dióxido de carbono en las explotaciones ganaderas pasa por reducir al mínimo el gasto de energía y conseguir el máximo de eficiencia en el consumo de la misma. Por ello se debe tener programas de eficiencia de la energía o fuentes de energía alternativa a la combustión.

Por ello en principio se va a intentar contemplar la instalación de unas placas de energía solar fotovoltaica que permita reducir los gastos de energía de la explotación, ayudando a la reducción de la producción de este gas de efecto invernadero y así mejorar además la economía de la misma, por la reducción del gasto en energía eléctrica.

### 2.4.3. Olor

El olor se puede considerar como el impacto que más directamente es perceptible en comparación con todos los demás que se producen en una explotación ganadera, y por ende, será el impacto con el que más cuidado hay que tener, porque además es muy sensible para la población que resida cercana a la misma.

Por lo tanto, es la principal fuente de molestias a las poblaciones cercanas, pudiendo incluso afectar importantemente al valor económico de las propiedades más afectadas. Existe una normativa europea que regula todo lo relacionado con la calidad del aire y las condiciones mínimas que se deben cumplir, es la NE 13725 “Calidad del aire”.

Los compuestos o elementos químicos que están presentes en los residuos generados en las explotaciones ganaderas que más contribuyen a la generación de estos olores destacan: el amoníaco, el ácido sulfhídrico y los compuestos orgánicos volátiles. Estos olores pueden proceder de fuentes fijas como las propias instalaciones, el foso de detecciones o las infraestructuras de la explotación mientras que otros pueden proceder de fuentes temporales, como la recogida de las deyecciones o estiércol, su compostaje o su aplicación en la tierra.

Por todo ello el impacto por la generación de malos olores va a depender de múltiples factores entre los que se destacan: La ubicación de la explotación, el tamaño, el tipo de animal la dirección de los vientos dominantes, así como los sistemas e instalaciones que se utilicen para la gestión de las deyecciones o estiércoles.

### 2.4.4. Polvo

La generación de polvos o emisiones por parte de una granja no es en sí un problema que pueda generar un impacto o contaminación ambiental en sí mismo, pero sí que puede ser un vehículo de difusión de malos olores sobre todo durante épocas secas o ventosas. Por otro lado, el polvo puede afectar a las vías respiratorias tanto de los animales como de los operarios de la explotación, así que sí que se debe controlar y minimizar su producción.

Las acciones más recomendadas para reducir la producción de polvo es la de trabajar con una adecuada presentación del pienso, en cuanto a su formato se refiere, y contar con un sistema de alimentación correcto, así como contar con unas buenas medidas de limpieza y un correcto funcionamiento de ventilación, ya que esto es clave para reducir la

concentración de polvo en el ambiente. Altas concentraciones de polvo están relacionadas con problemas respiratorios, pero también pueden incidir en otros tipos de problemáticas relacionadas con los bioaerosoles.

Las fuentes más comunes de generación de polvo en una explotación son: El pienso, de heces desecadas y de productos resultantes de la acción microbiana sobre heces y pienso.

#### **2.4.5. Bioaerosoles**

Son unas partículas de origen biológico que están suspendidas en el aire de manera natural. Entre ellas se incluyen bacterias, hongos y sus esporas, virus, restos de células, productos de microorganismos, polen y aeroalérgenos. Los microorganismos pueden ser saprófitos de origen epidérmico o fecal, pero también pueden ser patógenos como la *salmonella*.

Por lo tanto, reducir la presencia de todas estas sustancias en el ambiente es clave para reducir la posible contaminación o diseminación de enfermedades por el aire.

#### **2.5. Contaminación de suelos**

En la aplicación de deyecciones en el suelo como fertilizantes, se deben tener en cuenta la presencia de metales pesados en cantidades significativas. Los cuales pueden suponer un riesgo importante para el medio ambiente debido a su carácter acumulativo. Su efecto y por ende sus consecuencias son difíciles de medir o controlar, ya que normalmente se desarrollan en el largo plazo. Pero pueden ocasionar problemas y daños a los microorganismos del suelo, lo que afectará indirectamente a los procesos naturales en los que intervienen, pero también directamente sobre las plantas, con efectos de fitotoxicidad.

El contenido de estos metales pesados en las deyecciones de los conejos será muy variable y dependerá básicamente de la composición del pienso que estos consuman, ya que la asimilación de estos es muy escasa. Normalmente estos metales pesados aparecen en concentraciones muy bajas, siendo los más frecuentes: el cobre, el zinc, el hierro y el magnesio. Mucho de estos metales pesados en concentraciones mínimas se consideran micronutrientes esenciales para la vida, pero cuando su concentración aumenta, se consideran peligrosos, sobre todo como se ha comentado, por su carácter acumulativo y la dificultad de asimilación y/o eliminación.



En suelos alcalinos, debido a sus particulares características los metales pesados tienden a volverse insolubles e inmóviles, por lo que no podrían ser absorbidos por las plantas u otros organismos.

## **2.6. Ruido**

El ruido al igual que el olor, son problemas de carácter local y directamente relacionados con el emplazamiento y la ubicación de la explotación. Las perturbaciones o acciones del ruido provocado por la instalación se pueden reducir al mínimo si se sigue un plan de actividades apropiado.

Además de evitar generar ruidos molestos, se debe cuidar que estos no generen un factor de estrés o interfiera en el bienestar de los animales de la explotación. Por último, también se deben considerar los ruidos como un problema de riesgos laborales ya que pueden influir negativamente en los trabajadores y se deberán tomar las medidas oportunas de seguridad y salud laboral.

Sumado a todo, como se ha comentado se debe tener muy presente que los conejos son animales muy asustadizos y que padecen grandes consecuencias derivadas de sufrir estrés, por lo que cualquier ruido o perturbación puede significar una reducción de la producción o incluso consecuencias más relevantes.

## **2.7. Residuos**

Principalmente los residuos que se generan en las instalaciones ganaderas se pueden resumir en dos tipos, los cuales deben ser correctamente gestionados según las consideraciones legales pertinentes a cada uno de ellos:

- Los cadáveres de los animales:

Como ya se ha descrito en el anejo de legislación, este tipo de residuos están establecidos y regulados por el Reglamento CE/1774/2002 del parlamento europeo y del Consejo, en el cual aparecen las normas aplicables a los subproductos animales que no están destinados al consumo humano.

Siguiendo esta norma, los cadáveres de los animales de especies no rumiantes se consideran como material de la categoría 2 y por ello deben ser eliminados a través de un

circuito de recogida para su transformación con una empresa autorizada externa a la explotación.

Además, se debe cumplir una serie de requisitos, como tener una fosa y contenedor de cadáveres y en el caso de los conejos, se recomienda contar con un congelador para poder almacenar los cadáveres para su posterior recogida y estudio de las causas de la muerte.

- Otro tipo de residuo:

Estos se relacionan directa o indirectamente con el proceso productivo seguido en la explotación, entre ellos se destacan: envases, medicamentos, plásticos y cualquier otro residuo generado del uso de materiales en el proceso productivo.

Para este tipo de residuos también existe una norma que los regula, en concreto la Ley 10/1998, sobre residuos en general y el Real Decreto 883/88 de residuos peligrosos. Dentro de este último grupo se debe hacer mención a los envases procedentes de los medicamentos u otros utensilios sanitarios utilizados en la explotación. Ya que estos materiales pueden ser fuente de infección y contaminación. Por ello, conforme a lo dispuesto en dicha ley, algunos de los residuos sanitarios generados en la explotación se considerarán como peligrosos (en concreto los especificados con un asterisco en el capítulo 18 de la lista), teniéndose que depositar en sus correspondientes depósitos y ser gestionados de manera eficiente y adecuada.

Es resto de residuos no considerados como peligrosos, constituidos principalmente por los envases de los medicamentos de carácter no biológico, no podrán ser categorizados como urbanos, por lo que se deberán almacenarse en contenedores especiales y gestionarse a través de agentes especializados.

A continuación, se presenta una figura, donde se resume de manera muy clara y visual los diferentes tipos de contaminación mencionados en las páginas anteriores, relacionados con las diferentes fases que se encuentran en el proceso de producción de una explotación cunícola. En el gráfico se puede observar las entradas de inputs y la salida de residuos y otras posibles contaminaciones, en concreto la producción de estiércol o deyecciones la cual se analizará a continuación. Por ello ver la *Figura 2*. Toda esta información se extrae de la junta de Andalucía.

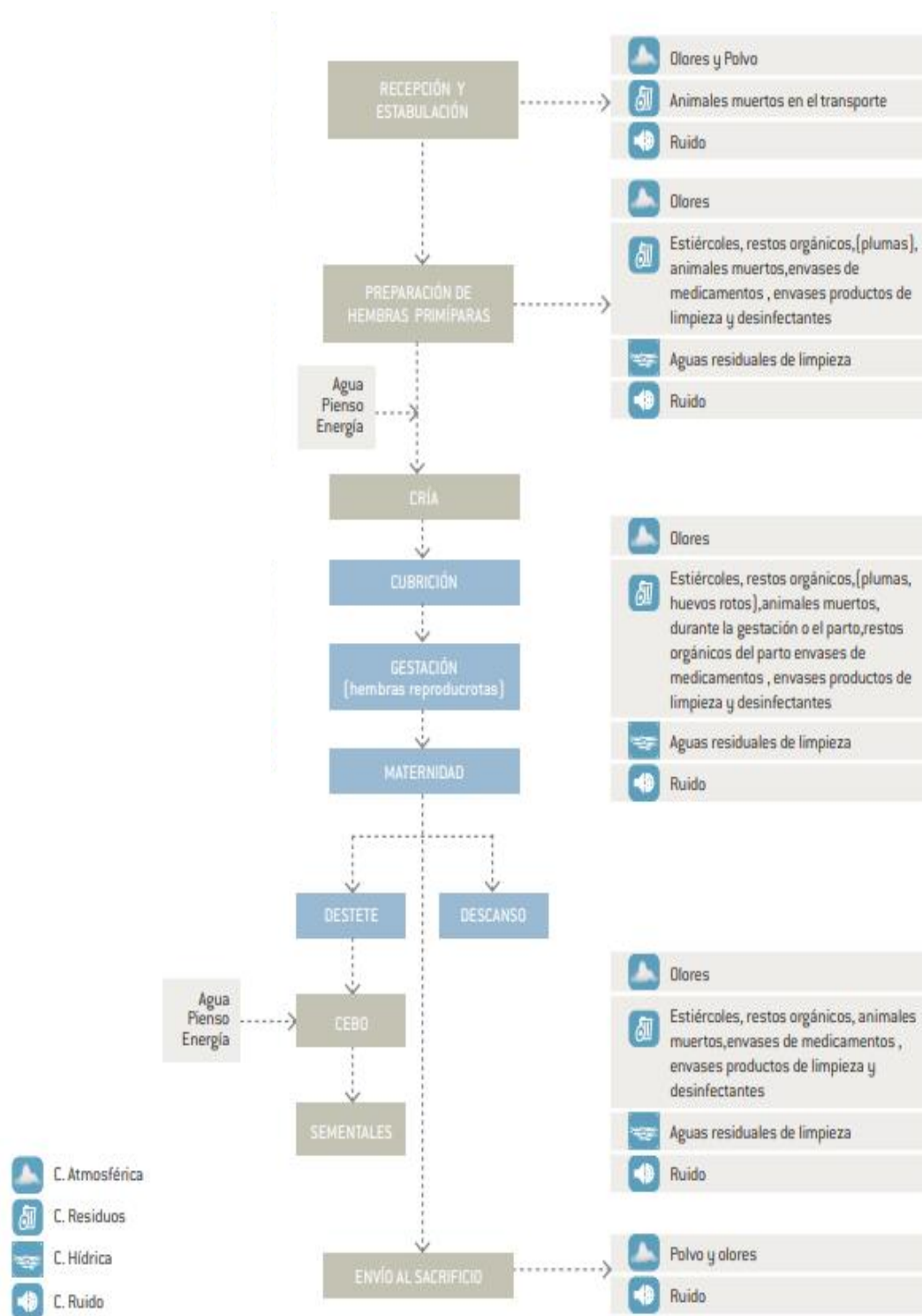


Ilustración 2: Tipos de contaminación que se generan según las diferentes fases de producción en una explotación cunícola

Fuente: Guía práctica de calificación ambiental. Explotaciones ganaderas. Junta de Andalucía.

### 3. GESTIÓN DE LAS DEYECCIONES

En cuanto a la problemática de la gestión de las deyecciones en las explotaciones ganaderas se pueden diferenciar dos momentos o situaciones cruciales:

- En el manejo dentro de las instalaciones de producción, ya sean derivados por un deficiente diseño de las naves o por un manejo inadecuado por parte del ganadero.
- En la gestión posterior, una vez finalizado el ciclo productivo y agotada la capacidad de almacenaje de las deyecciones.

Además de esto, otro factor que influye en la problemática de las deyecciones en su consistencia física, si es más estiércol o purín, o una mezcla de ambas. Este factor es primordial ya que determinará los aspectos más relevantes en la contabilidad de la explotación.

#### 3.1. Producción y gestión de las deyecciones cunícolas

Los factores que influyen en la producción y tipo de las deyecciones son muy variados: desde la raza, el peso del animal, el tamaño, la fase productiva, el tipo de alimentación, el racionamiento de la misma, el número de gazapos destetados...

Por todo ello el cálculo de la producción de deyecciones se suele hacer a partir del pienso consumido, este se suele estimar como 230 gr/día por animal cuando a este se le raciona el pienso, mientras que se alcanzan los 400-500 gr/día cuando al conejo se le alimenta ad libitum.

A la hora de la planificación y diseño de la explotación y de sus instalaciones, uno de los puntos críticos que más condiciona el proyecto es el manejo y el sistema que se va a llevar a cabo para gestionar las deyecciones, tanto su evacuación como su almacenamiento como su recogida final.

En cuanto al manejo de estas se debe tener en cuenta que el factor más importante a tener en cuenta es el tiempo que se le va a dedicar a esta operación. Ya que esta es un coste directo de producción que va a aumentar significativamente los costes de la explotación y por ello influir en la viabilidad económica de la misma. Se debe buscar un manejo sencillo, efectivo y en la medida que sea posible automatizado.

Como se ha destacado el tiempo será clave en la gestión de las deyecciones, pero además influye el diseño de la nave, los equipos e instalaciones que se posean y la disposición de las jaulas principalmente. Por ello se presenta la siguiente tabla, *tabla 1: Tiempos estimados de recogida de deyecciones según la disposición de las jaulas y la periodicidad*, donde se presentan los diferentes tiempos estimados para las diferentes opciones teniendo en cuenta el sistema de disposición de jaulas y la periodicidad de limpieza,

*Tabla 1: Tiempos estimados de recogida de deyecciones según la disposición de las jaulas y la periodicidad.*

<i>Sistema de disposición de las jaulas</i>	<i>Periodicidad de limpieza</i>	<i>Manual de reproductoras</i>		<i>Manual de engorde</i>		<i>Mecanizado</i>
<b>Flat-Deck o californiano con foso</b>	Diaria	30 min. (1)		40 min.		10 min. (vigilancia)
	2 veces por semana	1 hora		2 horas		Sin importancia
	6 veces al mes o al final de engorde	8 horas		12 horas		2 horas (2)
<b>Baterías con planos</b>	Diaria	30 min. (rascado bandejas)	+ 30 min.	10 min. (rascado bandejas)	+ 40 min.	40 -50 min. Diarios con 15 min de vigilancia.
	2 veces por semana		+ 1 hora		+ 3 horas	
	6 veces al mes o al final de engorde		+ 8 horas		+ 12 horas	
<b>Baterías automáticas</b>	Diaria	15 min. (4)		20 min. (4)		5 min/día (3)(4)

(1) Tiempo de pasar el rastrillo + lavado con agua a chorro.

(2) Mediante tractor con pala mecánica.

(3) Según instalación INRA totalmente automatizada.

(4) Incluida evacuación de las deyecciones al estercolero exterior

Fuente: Elaboración propia a partir de “Las explotaciones cunícolas y su impacto sobre el medio ambiente. Prats, I”.

Otro factor relevante en la gestión de las deyecciones es la consistencia que presentan las mismas, que puede ser de forma líquida, conocida como purines o sólidas, que se denominarían estiércol, esta parte es fundamental para elegir el sistema de evacuación que se debe emplear.

Si se utiliza el agua como medio de evacuación se obtiene un purín que necesita para su correcta gestión y evacuación de una fosa para acumularlo y después de una cuba para su esparcimiento en el campo de cultivo. En cambio si se decide trabajar con la forma sólida, es decir el estiércol, el sistema de eliminación es más sencillo, ya que puede transportarse grandes distancias sin problemas además de poder almacenarse en cantidades importantes. Esta última forma además posee un valor como fertilizante mucho mayor, ya que no se diluye con el uso del agua.

Una vez comentados las dos formas de evacuación más importantes, se van a comentar los principales sistemas de evacuación que se extraen de los dos anteriores. Para ello se presenta la siguiente tabla, *Tabla 2*.

*Tabla 2: Diferentes sistemas de evacuación de deyecciones y sus principales ventajas y desventajas.*

<i>Sistema de evacuación</i>	<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>
<b>Con agua</b>	No hay emisión de gases	Consumo de agua Necesidad de fosa de purines Problemas en la eliminación
<b>Fosa superficial</b>	Muy económica	Limpieza manual Mayor control de los bebederos
<b>Fosa semi-profunda</b>	Fácilmente mecanizable	Difícil de limpiar manualmente
<b>Fosa profunda</b>	Acumulación de estiércol mucho tiempo Retirada de estiércol con medios mecánicos	Necesita de sistema de extracción de aire (emanaciones de gases nocivos)
<b>Cinta transportadora</b>	Retirada constante de sólidos y líquidos Coste de gestión bajo	Necesidad de limpieza periódica con agua
<b>Pala mecánica</b>	Eliminación rápida de las deyecciones	Inversión elevada. Incrementa la emisión de gases

*Fuente: Elaboración propia a partir de “Las explotaciones cunícolas y su impacto sobre el medio ambiente. Prats, I”.*

Como ya se ha comentado las características y las condiciones del estiércol formado serán diferentes según el tipo de sistema que se utilice, a continuación, se van a comparar los dos más utilizados a nivel industrial. La recogida en fosa semi-profunda y la recogida manual diaria formando pilas de estiércol. Para posteriormente comentar la opción escogida para esta explotación. Por ello se elabora la siguiente tabla, *tabla 3*.

*Tabla 3: Composición del estiércol en función del sistema de evacuación.*

<i>Concepto</i>	<i>Recogida en fosa</i>	<i>Recogida en pilas diarias</i>
<i>% Humedad</i>	72,40	57,40
<i>pH</i>	7,50	7,66
<i>CE (dS/m)</i>	5,57	4,89
<i>% Materia Orgánica</i>	70,35	84,32
<i>N-NH<sub>4</sub> (ppm)</i>	1.950	829
<i>% N orgánico</i>	2,33	1,62
<i>% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	2,92	2,09
<i>% K<sub>2</sub>O</i>	1,87	1,33
<i>% Ca</i>	2,83	1,05
<i>% Na</i>	0,44	0,33
<i>% Fe</i>	0,38	0,16
<i>Ppm Zn</i>	2.950	1.214
<i>Ppm Mn</i>	276	235
<i>Ppm Cu</i>	43	47

*Fuente: Elaboración propia a partir de “Las explotaciones cunícolas y su impacto sobre el medio ambiente. Prats, I”.*



Finalmente se decide colocar en la presente explotación un sistema de recogida de deyecciones en fosas semi-profundas, e instalar un sistema automático de recogida y evacuación de las deyecciones que irán a parar a una fosa exterior donde se acumularán hasta su recogida.

### **3.2. El valor fertilizante de las deyecciones**

Independientemente de la consistencia o forma que presenten las deyecciones, o del sistema de recogida escogido, se debe tener en cuenta el valor fertilizante de las mismas, ya que este es clave a la hora de su gestión y eliminación.

Estas deyecciones normalmente presentan un poder fertilizante equiparable o semejante a los abonos químicos que se comercializan actualmente, pero además presentan una serie de ventajas que los hacen posicionarse como la mejor posibilidad para fertilizar un terreno, estas ventajas son:

- Mejora la estructura del suelo y su composición.
- Aumenta su capacidad de retención de agua.
- Favorece su fertilidad natural.
- Facilita el intercambio de gases entre el suelo y la atmosfera.
- Aumenta la concentración microbiana.

Las deyecciones en general presentan una gran viabilidad en su composición dependiendo principalmente de la especie ganadera de la que procedan. Para poder comprender mejor esta variación se muestra a continuación la siguiente tabla, *Tabla 4*, de ella se puede extraer que la composición de las deyecciones procedentes del conejo presenta una gran cantidad de materia seca, la que más con diferencia, al igual que en cantidad de potasio y calcio. Además de presentar un valor bastante alto en cuanto a nitrógeno total se refiere y en potasio. El pH es de los más altos, tirando hacia el lado básico. Todos estos datos apoyan la idea de utilizar el estiércol generado en la explotación o bien para su venta, o al tratarse de un proyecto que se contempla dentro de una gran empresa, podría ser utilizarlo en los propios campos que poseen para realizar si cabe una mayor integración entre todos sus eslabones. Por ejemplo, para producir los ingredientes de los propios piensos que serán luego preparados y suministrados a los conejos de las explotaciones.

Tabla 4: Composición química de las deyecciones según la especie animal.

<i>Tipo de animal</i>	<i>M.S.</i>	<i>N total</i>	<i>P</i>	<i>K</i>	<i>Ca</i>	<i>Mg</i>	<i>pH</i>	<i>C/N</i>
<b>Bovino</b>	8-15	0,46	0,22	0,63	0,36	0,15	6,5-7	10-30
<b>Porcino</b>	9-10	0,4-0,6	0,3-0,5	0,3-0,5	0,3-0,5	0,08-0,1	7	3-5
<b>Cordero</b>	25	0,8	0,8	0,9	1,2	0,4	7	13-17
<b>Ponedoras</b>	25-30	1,5-3	1,1-3	2,3	1,5	1,3	7,2	9-11
<b>Conejos</b>	40-50	0,7-2	1,3-5	0,2-1,2	0,9-3	-----	7,2-9	11-19

Fuente: Elaboración propia a partir de “Las explotaciones cunícolas y su impacto sobre el medio ambiente. Prats, I”.

Además de esta composición química general, existen variaciones dentro ya de la especie cunícola en función de la fase de crecimiento o producción en la que se encuentre el conejo en cuestión, en concreto se hacen dos diferencias entre las conejas madres y los conejos de engorde, que serán básicamente los dos tipos de animales que se suelen encontrar en cualquier explotación cunícola. De nuevo y al igual que en párrafo anterior, se elabora la siguiente tabla, *tabla 5*.

Tabla 5: Composición química tanto en materia seca como en materia fresca según la fase de producción.

<i>Tipo producción</i>	<i>Tipo de materia</i>	<i>M.S.</i>	<i>M.O.</i>	<i>M.M.</i>	<i>N<sub>total</sub></i>	<i>N<sub>amon.</sub></i>	<i>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	<i>K<sub>2</sub>O</i>	<i>pH</i>
<b>Engorde</b>	Sobre M.F.	49,30	40,01	9,25	1,28	0,20	2,47	1,29	8,43
<b>Madres</b>		44,44	36,18	8,23	1,18	0,23	2,26	1,15	8,45
<b>Engorde</b>	Sobre M.S.	---	81,67	18,39	2,69	0,49	4,84	2,75	---
<b>Madres</b>		---	81,77	18,22	2,80	0,45	4,68	3,04	---

Fuente: Elaboración propia a partir de “Las explotaciones cunícolas y su impacto sobre el medio ambiente. Prats, I”.

La conclusión a la que se puede llegar es que no existen diferencias relevantes entre las dos composiciones por lo que normalmente se gestionan y evacúan conjuntamente. Aunque en el caso particular de este proyecto al diferenciarse las zonas de maternidad y engorde en dos naves separadas, se recogerán y almacenarán en dos fosas diferentes.

Como se ha demostrado el estiércol cunícola es uno de los más apreciados y valorados en el mercado por lo que suele presentar el precio más alto. Esto se debe a su composición fertilizante principalmente, composición que se consigue gracias a su doble digestión, tan particular de esta especie, la cecotofia.

Normalmente se considera un estiércol maduro, con una elevada riqueza en materia orgánica, con una gran relación C/N cerca de los valores más óptimos y en el que predomina el nitrógeno orgánico sobre el amoniacal. Ver *Figura 3*.

Ya se venda a una empresa exterior, compostera normalmente, o bien se utilice de manera interna en la empresa, se debe tener en cuenta que hay que respetar las zonas susceptibles de acoger este estiércol, disponer de un plan de abono y calendario de aplicación. Así como evitar fugas hacia medios naturales y molestias a terceras personas.



*Ilustración 3: Imagen del uso de las deyecciones cunícolas como abono orgánico.*

*Fuente: Imagen de google.*

## 4. CONCLUSIONES

Los principales factores que determinan los niveles de las emisiones de sustancias potencialmente contaminantes procedentes de la actividad ganadera intensiva son su calidad y composición, así como la forma en que se almacenan y gestionan.

En los últimos años se han realizado importantes avances en la mejora genética de los animales, obteniéndose cada vez líneas y cruces mejorados, con una alta capacidad de aprovechamiento de los nutrientes para su transformación en carne. Pero esto también tiene su efecto en la composición del estiércol o deyecciones producidas.

Actualmente, la disminución del contenido de nutrientes en las deyecciones se debe a la modificación de las dietas y los piensos suministrados, así como las estrategias nutricionales seguidas por los diferentes ganaderos, que permiten mejorar la absorción de los mismos en la ración.

Una vez obtenida las deyecciones y su composición, reducir las emisiones de contaminantes de las mismas, pasa por mejorar los sistemas de recogida y gestión de las mismas. Estos últimos están evolucionando hacia sistemas automáticos y diarios, que, aunque aumenten la inversión inicial, reduzcan a la larga los costes y la mano de obra.

Por último, también deben tenerse en cuenta los posibles efectos negativos en el medio ambiente que se puedan derivar de las actividades realizadas en las instalaciones de la explotación, principalmente la generación de residuos, olores, ruidos y polvo. Las cuales se han comentado ampliamente en el presente anejo.

Las decisiones particulares que se toman en la presente explotación son:

- Impacto visual:
  - o Se colocará material vegetal en los linderos de la explotación para que no genere tanto impacto.
  - o En los laterales de la nave de producción se instalará una pantalla vegetal.
- Contaminación del agua y suelo:
  - o Dimensionamiento de estercoleros y uso de materiales que impidan los lixiviados al terreno.
  - o Instalación de fosa séptica para la purificación de las aguas residuales.
- Contaminación por olor:

- De nuevo las pantallas vegetales ayudarán a ello.
- Gestión de los residuos
  - Instalará una zona específica, con depósito y fosa de cadáveres que serán recogidos periódicamente
  - Se contará con un depósito de residuos peligrosos que se puedan utilizar en la explotación.

En cuanto a la gestión de las deyecciones se toman las siguientes decisiones:

- Instalará debajo de las jaulas una fosa de recogida de deyecciones semi-profunda (0,5m), donde se acumularán para su recogida.
- La recogida será semanal y de manera mecanizada, a través de una pala de arrastre que las sacará al exterior por la fachada trasera, donde se localizarán los estercoleros.
- Posteriormente se realizará una limpieza superficial de la fosa.
- Los estercoleros serán gestionados por una empresa externa y tendrán capacidad de almacenamiento de 4 meses, aunque se recogerán y limpiarán periódicamente.



# **ANEJO XI:**

# **OBRA CIVIL**





## ÍNDICE:

ÍNDICE: .....	2
ÍNDICE DE TABLAS:.....	3
ÍNDICE DE FIGURAS: .....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	5
1.1. Distribución de los elementos en la parcela.....	5
1.1.1. Nave de producción.....	8
1.1.2. Caseta auxiliar .....	9
2. NAVE DE PRODUCCIÓN.....	11
2.1. Memoria de cálculo .....	11
2.1.1. Generador de pórticos:.....	13
2.1.2. Cype-3D .....	18
3. RESTO DE ELEMENTOS DE LA EXPLOTACIÓN.....	40
3.1. Caseta auxiliar.....	40
3.2. Fosa de deyecciones de las jaulas .....	41
3.3. Solera de la nave de producción .....	43
3.4. Vallado perimetral .....	43
3.5. Silos y depósito de agua.....	44
3.6. Vado de desinfección.....	45
3.7. Fosa de cadáveres .....	46
3.8. Estercoleros.....	46
4. CONCLUSIONES.....	48

## ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1: Elementos constructivos y perfiles.....	30
Tabla 2: Elementos constructivos y longitud de tornapuntas.....	33
Tabla 3: Elemento constructivo y dimensiones.....	38

## ÍNDICE DE FIGURAS:

Ilustración 1: Datos generales .....	14
Ilustración 2: Pórticos adosados .....	14
Ilustración 3: Normativa para el cálculo de la sobrecarga de viento.....	16
Ilustración 4: Edición de correas de cubierta.....	17
Ilustración 5: Opciones para la exportación a CYPE 3D .....	18
Ilustración 6: CYPE 3D.....	19
Ilustración 7: Vista 2D fachada frontal.....	20
Ilustración 8: Vista de la nave 3D con el entramado contravientos .....	21
Ilustración 9: Hipótesis adicional .....	23
Ilustración 10: Detalle cruz de San Andrés contravientos.....	24
Ilustración 11: Hipótesis vista de cargas .....	24
Ilustración 12: Introducción manual de cargas.....	25
Ilustración 13: Comprobación correcta de las cargas introducidas .....	25
Ilustración 14: Modificación de las cargas superficiales en paños.....	26
Ilustración 15: Detalle de hipótesis de carga .....	27
Ilustración 16: Pandeo .....	29
Ilustración 17: Pestaña de cálculo .....	30
Ilustración 18: Verificación de los perfiles escogidos.....	31

Ilustración 19: Flecha límite .....	32
Ilustración 20: Pandeo lateral .....	33
Ilustración 21: Generación de uniones .....	34
Ilustración 22: Dimensionamiento.....	34
Ilustración 23: 90 grados como ángulo final de los pernos .....	35
Ilustración 24: Comprobación de que cumplen las uniones .....	35
Ilustración 25: Cimentación y zapatas .....	37
Ilustración 26: Verificación de zapatas .....	37
Ilustración 27: Nave obtenida en 3D .....	38
Ilustración 28: Fosas de deyecciones de las jaulas .....	42
Ilustración 29: Vado de desinfección .....	45

## 1. INTRODUCCIÓN

Con el anejo que se va a detallar en las siguientes páginas se pretende abordar el diseño y cálculo de todos los elementos que serán necesarios en la explotación desde un punto de vista constructivo, es decir, todos aquellos que se consideran parte de la obra civil del proyecto.

Como elemento principal y que mayor parte de cálculos y dimensionamiento va a ocupar, se encuentra la nave de producción, donde se ubicarán las principales instalaciones y que servirá para albergar a los conejos de la explotación. De igual modo, pero en menor medida existen otros elementos que también forman parte de todo lo referido a la obra civil del proyecto, los cuales se enumeran continuación:

- Vallado perimetral
- Silos
- Caseta auxiliar
- Vado de desinfección
- Fosa de cadáveres
- Estercoleros

Una vez enumerados estos elementos y antes de explicar sus dimensiones y materiales se procede a describir la distribución de dichos elementos en la explotación:

### 1.1. Distribución de los elementos en la parcela

En general la distribución de la explotación en la parcela va a responder a una ordenación ligada a la orientación de la nave de producción y a la accesibilidad de los diferentes vehículos y personal que deben acudir a la misma. Por ello se van a completar dos distinciones, las actividades que ocurran dentro del vallado de la explotación y aquellas que se puedan realizar o acometer desde el exterior. Para estas últimas se decide diseñar un camino que recorra por el exterior el perímetro de la explotación. Las actividades quedan divididas de la siguiente forma:

Por fuera del vallado de la explotación:

- o Suministro de piensos que serán almacenados en silos.
- o Extracción de cadáveres del contenedor destinado a ese fin.

- Suministro de gasoil del grupo electrógeno.
- Lecturas de los contadores de agua y electricidad.
- Retirada y limpieza de las deyecciones del estercolero.
- Vaciado del depósito de cadáveres.

Desde dentro del vallado:

- Entrada y salida de camiones para el transporte de animales.
- Suministro de materias primas.
- Suministro de determinados piensos (cebo o engorde y reposición).
- Entrada de veterinarios y personal especializado.

Para finalizar la justificación de la distribución de los elementos de la explotación se exponen las pautas o criterios seguidos para la realización de la misma, de forma individualizada para cada elemento:

- Nave de producción:

Nunca las fachadas en perpendicular a los vientos dominantes (Cierzo y Bochorno). Amoldada a la parcela y cercana a la entrada, favoreciendo el traslado de animales. Aunque se debe colocar en un lugar que permita la posibilidad de ampliaciones futuras, por lo que se colocará en una zona que permita ubicar una supuesta nave contigua. Este punto es de gran importancia, ya que este proyecto es solo un inicio, pero se espera ampliar la producción si el mercado responder correctamente a la carne en producción integrada.

- Caseta auxiliar:

Mantener una distancia segura con la nave de producción, para evitar posibles contaminaciones. Cercana a la entrada para poder controlar el acceso y las mercancías y lo más alejada del estercolero.

- Estercolero:

Debe estar colocado al final de los fosos de las deyecciones. El acceso debe ser individual desde el exterior. A su vez debe contar con un vallado particular. Alejado lo más posible de la entrada de la nave de producción.

- Depósito y contenedor de cadáveres:

Alejados de las construcciones de la explotación, y con acceso individual desde el exterior.

- Vado de desinfección:

Justo en la entrada a la explotación.

- Instalación de alimentación (silos) y agua (depósito auxiliar):

Deben estar colocados al lado de la nave de producción, en el caso de los silos también deben ser accesibles desde el exterior. En el caso del tanque de agua, se debe colocar a cota superior a la de los bebederos para funcionar por gravedad. En este caso al ser una nave de producción, con dos áreas diferenciadas, los silos destinados a la alimentación de los gazapos en engorde o cebo, se deberán colocar en el margen derecho de la nave, por lo que serán suministrados desde la parte de dentro del vallado perimetral.

- Instalación eléctrica:

Junto a la nave, pero en el lugar más alejado de forma y manera que no moleste a los animales. (debido al ruido). El depósito de gasoil debe poder ser rellenable desde el exterior.

- Instalación de ventilación y refrigeración:

Los ventiladores de extracción se deben colocar junto al estercolero.

El soplado debe ser hacia una zona sin obstáculos para evitar los retornos. Sin embargo, para la refrigeración, los evaporadores se colocarán en una zona de aire limpio con sombra y opuestos al estercolero.

- Instalación de depuración de aguas:

Debe estar alejada de la nave y caseta auxiliar. Será subterránea para evitar olores.

Finalizada la distribución en la parcela se procede a describir y justificar las distribuciones que se van a llevar a cabo dentro de las dos principales edificaciones de la explotación: La nave de producción y la caseta auxiliar, ambas distribuciones quedan mejor reflejadas en sus correspondientes planos.

### 1.1.1. Nave de producción

La distribución de la nave de producción seguirá los parámetros comentados en el anejo de manejo de la explotación por bandas. Además de obedecer a las necesidades de alimentación, hidratación, ventilación, higiene..., que los animales deben tener según toda la normativa comentada en el anejo de bienestar animal. Además de todo ello en su diseño se ha tenido especial atención a la normativa de la producción integrada que se especifica en el anejo de legislación correspondiente, el cual obliga a separar la zona de engorde de la zona de maternidad y además a separar a su vez los lotes en la zona de engorde, quedando prohibidas las naves de donde se juntan ambos ciclos.

La nave constará por lo tanto de dos áreas independientes las cuales a su vez están formadas por una nave individual, la de maternidad y la de engorde o cebo, las cuales estarán unidas entre si a través de un pasillo, el cual se ha proyectado para llevar a cabo el tránsito de animales sin tener que salir al exterior de la nave. Por lo tanto, el conjunto de estas dos naves más el pasillo forman un conjunto que será lo que se denomine como nave de producción. Por ende, la nave de producción, queda dividida en tres partes o zonas:

- Una primera zona que sería la correspondiente a la nave de maternidad la cual se va a distribuir de la siguiente manera: En la parte inicial de la nave se encontrará una pequeña zona de almacenamiento de materias primas y se ubicarán 40 jaulas para cobijar a las hembras de reposición que hayan superado la cuarentena hasta que sean necesarias. Después se localizan las dos bandas de jaulas que contarán con su correspondiente fosa de recogida de deyecciones. En la cabecera de ambas se encontrarán las instalaciones de alimentación, para distribuirla a lo largo de toda la hilera de jaulas. En los costados y entre ambas hileras se contará con pasillos amplios para poder circular y controlar bien a los animales. En la parte final se localizará la zona de los extractores y la salida al estercolero de las deyecciones.
- La segunda zona sería el pasillo, en el estará ubicada la puerta de acceso a la nave, y estará separada físicamente de las otras dos zonas. Además, en ella se encontrará una zona de trabajo para el operario encargado de la producción, se ubicarán todos los sistemas de control automático de todas las naves y se dispondrá de un espacio



para almacenar y medicamentos u otros elementos que precisen precaución y estar separados de los animales.

- La tercera zona, será la destinada a albergar a todos los gazapos de la fase de cebo o engorde. Como ya se ha puntualizado debido a la legislación de producción integrada se deberá separar físicamente los lotes de gazapos en engorde o cebo. Por lo tanto, la distribución de la nave de engorde o cebo, distará bastante de la seguida en maternidad. Las hileras de jaulas estarán divididas a través de muros que las separen físicamente para así formar 6 espacios individualizados, uno para cada lote, aunque la fosa de recogida será corrida y se colocarán planchas de metal para permitir el paso y apoyar dichos cerramientos. Aunque sin techo, para que exista en todo momento las mismas condiciones para todos los lotes. A su vez se deberán colocar pasillos de maniobra tanto en la parte de delante como detrás de las jaulas. Para acabar contarán también con unas instalaciones de alimentación en el inicio y la distribución a diferencia de la fase de maternidad, ira a una altura mayor, para salvar la separación física de los cerramientos. En la parte inicial de esta nave se ubicarán los carros para el transporte de los gazapos en el destete y material de limpieza para el vacío sanitario.

Por último y fuera de estas zonas, se encontrará una zona de recepción de animales en la parte frontal de la nave. En los laterales, en la parte inicial de las naves se colocarán zonas donde ubicar el grupo electrógeno, silos y depósito de agua. A su vez en la parte final de la nave se proyectarán y calcularán dos estercoleros donde recoger y acumular las deyecciones que se extraigan de las naves de manera automática.

### **1.1.2. Caseta auxiliar**

La caseta auxiliar como su nombre indica va a acoger todas las tareas auxiliares que bien no se pueden hacer en la nave de producción o bien no están ligadas directamente con la actividad de producción. En general sirve para facilitar y completar las actividades que se van a desarrollar en la nave de producción y coordinar en si la explotación y la actividad comercial principalmente.

En este caso, la nave estará dividida en 5 espacios los cuales se detallan a continuación, junto a una pequeña explicación de cuál será el uso o el destino de dichas zonas:

- Oficinas y gestión de la explotación:

Será un espacio destinado a las actividades típicas de oficina y gestión de la actividad de producción en la explotación. Debe tener acceso visual a la entrada para controlar la misma. Constará de dos sitios de trabajo con mesas, sillas y ordenadores.

- Almacén y taller de mantenimiento:

Un lugar de suficiente amplitud para poder almacenar recambios y herramientas necesarias para desarrollar reparaciones a pequeña escala de los equipos utilizados en la explotación.

- Vestuario y aseo:

Será un espacio destinado a los trabajadores de la explotación y contará con una zona de vestuario con taquillas para la vestimenta del operario de la explotación. Por otro lado, también incluirá un aseo completo con ducha, lavabo e inodoro.

- Zona de descanso:

Zona destinada al esparcimiento y al descanso del personal, contará con un sofá, una mesa para comer y una estantería con cafetera, vajilla y microondas.

- Zona de cuarentena:

Por definición el lazareto es la enfermería de las explotaciones ganaderas, donde se encuentran y cuidan los animales enfermos con pronósticos favorables de recuperación. En el caso de las explotaciones cunícolas al remplazar directamente al animal en cuanto muestra cualquier síntoma, no se destinan espacios especiales para este fin, sin embargo, sí que es necesaria una zona de cuarentena o aclimatación para los animales que se incorporan de la explotación de multiplicación.

Así pues, se utilizará dicho espacio para albergar a estos animales de reposición hasta que sean trasladados a la nave de producción.

Finalizado este apunte de la justificación de la distribución tanto de los elementos de la explotación, como de sus dos principales edificios se procede a la definición, cálculo y dimensionamiento de la obra civil del presente proyecto.

## 2. NAVE DE PRODUCCIÓN

Previamente a describir cómo se ha diseñado y dimensionado la nave de producción se debe puntualizar que se ha utilizado la herramienta y software de **Cype Ingenieros versión 2020** para su realización. A la vez que se ha seguido las prescripciones que las siguientes normas aplican para cada uno de sus cometidos:

- **EHE-08** Instrucción del Hormigón Estructural
- **EAE** Instrucción de Acero Estructural
- **NCSE** Normas de Construcción Sismorresistente Española
- **CTE-DB** Código Técnico de la Edificación. Documentos Básicos:
  - o DB-SE-AE Referido a la Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación.
  - o DB-SE-C Seguridad Estructural. Cimentación.
  - o DB-SI Seguridad en caso de Incendio.

Una vez presentada la normativa que se ha seguido y el programa o software utilizado para el cálculo y dimensionamiento de la nave de producción, edificio principal de la explotación, se detalla a continuación una memoria de cálculo donde se recogen las decisiones que se han ido tomando, los problemas encontrados y las soluciones adoptadas:

### 2.1. Memoria de cálculo

El primer paso es describir y definir el proyecto que se quiere llevar a cabo. La idea como ya se ha comentado en el apartado anterior, es generar una nave de producción que consta de tres zonas básicamente: 2 Naves independientes unidas a su vez por un pasillo, para poder realizar el transporte de animales que exige el manejo de esta explotación sin tener que salir al exterior de las naves. Por ello y dada la capacidad de la explotación, y teniendo en cuenta que se puedan realizar posibles ampliaciones, se describen dos naves de dimensiones 70 metros de largo por 12 metros de luz. Mientras que el pasillo central tendrá las mismas dimensiones, es decir 12 metros de luz, pero solo 5 metros de largo.

La estructura principal, por tanto, es decir las dos naves de producción, estarán elaboradas por 13 pórticos centrales y 2 hastiales de acero conformado de formato IPE, separados entre sí por 5 metros. Serán pórticos de nudos rígido y biempotrados. Con una altura en

los pilares de 3 metros y una altura máxima en cumbrera de 5 metros, lo que genera una cubierta a dos aguas con 18,5° de pendiente.

La cubierta será de tipo panel sándwich formada por chapa grecada de acero con aislante de poliestireno expandido de 8 cm de espesor, con solape cada metro colocada sobre las correas de acero y fijados a ellas mediante ganchos. El conjunto de panel sándwich será de 0,21 kN/m<sup>2</sup> como dato aportado por el fabricante. Las correas elegidas para este proyecto serán acero conformado del tipo C, de acero S235. Para la separación entre correas se establece 1,3m.

La cimentación se realizará a base de hormigón HA-25/P/20/IIa. Se prevé realizarla mediante zapatas aisladas unidas por vigas de atado. El cálculo de la cimentación se ha realizado considerando una tensión admisible del terreno de  $\sigma_{adm} = 2 \text{ kg/cm}^2$ , medida a 1 metro de profundidad que es la máxima profundidad que alcanzarán las zapatas, gracias a los datos aportados en el estudio geotécnico comentado en el anejo del medio físico. Se colocará una capa de hormigón de limpieza previa a la zapata, este será de HM-15/P/20, 10 cm.

Todos los cerramientos de las fachadas serán de panel prefabricado de hormigón machihembrado, con aislamiento de poliestireno expandido incorporado, de 8 cm de espesor y con un peso estimado de 0,5 kN/m<sup>2</sup>. El cual estará unido a los pilares en 3 puntos de apoyo.

Los cerramientos interiores que separan las diferentes zonas o departamentos serán de bloques huecos de hormigón con tablero machihembrado, capa de mortero y capa de pintura protectora.

Para facilitar la iluminación y ventilación de la nave se proyectan 14 ventanas por nave, es decir 7 ventanas por cada fachada lateral colocándose un vano si un vano no, comenzando por el segundo y una más en el pasillo central, de dimensiones todas ellas de 3 x 1 metro. Serán de triple capa de policarbonato con guía de aluminio por donde deslizarse. Su accionamiento será automático mediante oleas y simas, para así además poder controlar su apertura y cierre y el recorrido de esta. Por último para entrar en la nave se colocará una puerta de doble hoja de 2x1,5 metros cada una en la zona del pasillo.

Por lo tanto, el primer paso para poder elaborar y calcular la nave de producción que se precisa en esta explotación con el software de Cype Ingenieros 2020, es empezar con su aplicación de generación de pórticos, donde se comenzarán a tomar decisiones. Para ir explicando mejor como se ha ido realizando la siguiente memoria de cálculo se irán adjuntando capturas de pantalla de los pasos que se creen relevantes. Se introducen como figuras, en orden de realización del cálculo en Cype.

### **2.1.1. Generador de pórticos:**

El primer paso es generar los pórticos que van a definir la nave de producción, con los datos que se han comentado anteriormente y otros datos que debemos ya elegir como proyectistas. Se van a generar 3 pórticos adosados, ya que los dos de los extremos serán los que formen las dos naves de producción comentadas, la de maternidad y cebo respectivamente, mientras que el del medio servirá para elaborar el pasillo de unión entre ambas. Esto es ya en si una decisión, ya que el generador de pórticos al exportar al Cype 3D, generará tres naves adosadas, lo que implicará que habrá que borrar barras, recalcular cargas e introducir nuevas, como se explicará en la parte de Cype 3D.

#### **- Información necesaria para los nuevos pórticos:**

Nave de **12 x 70 m**; Localizada en Cascante (Navarra).

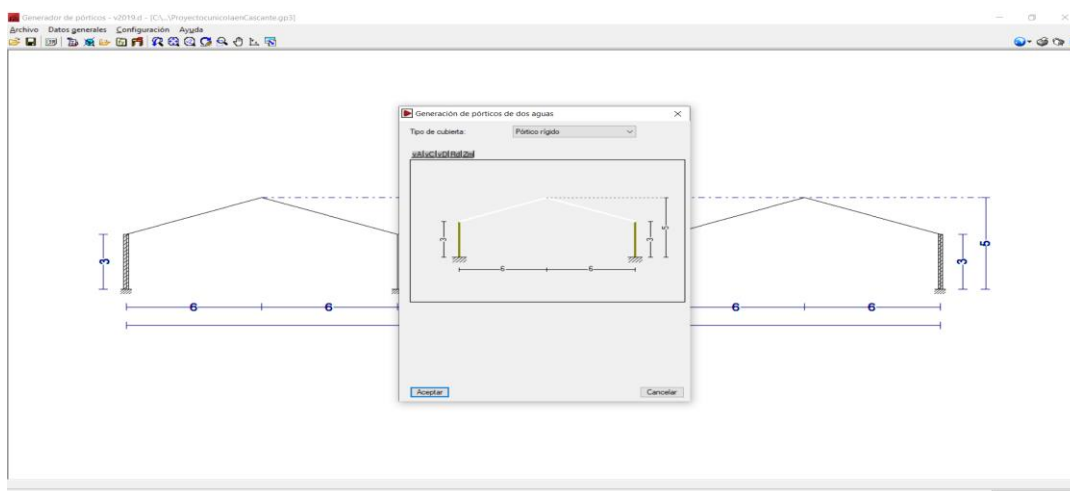
Separación de pórticos: **5 metros** (En total existirán 14 vanos, 15 pórticos)

Altura pilares: **3 metros** (ya que las naves agrícolas tienen recomendaciones de alturas máximas 5-5,5 metros, ya que normalmente requieren gran cantidad de equipos de control ambiental, cuanto mayor altura mayor volumen de aire a mantener en condiciones óptimas y más complicado se vuelve realizarlo de manera óptima)

Cubierta a dos aguas: Pendiente del **18,5%**.

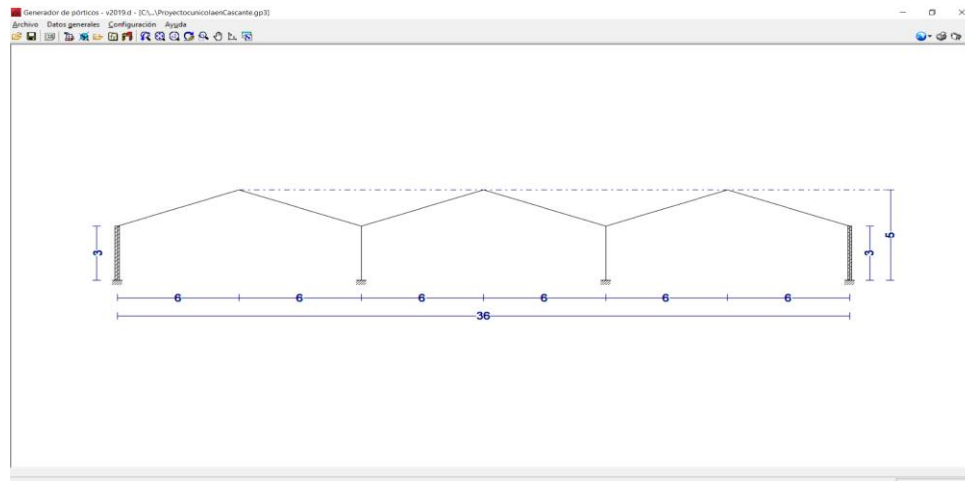
Altura del punto más alto del dintel: **5 m**.

Tipo de pórtico: Rígido



*Ilustración 1: Datos generales*

Dado que los cerramientos laterales son de cemento prefabricado y no descansan directamente en las correas, se deben introducir como muros, para ello se colocan en los extremos de la nave como se puede apreciar en la imagen. Además, no serán ni autoequilibrados, ni favorecen el control del pandeo. Así las cargas de viento las calcularán directamente sobre los pilares.



*Ilustración 2: Pórticos adosados*

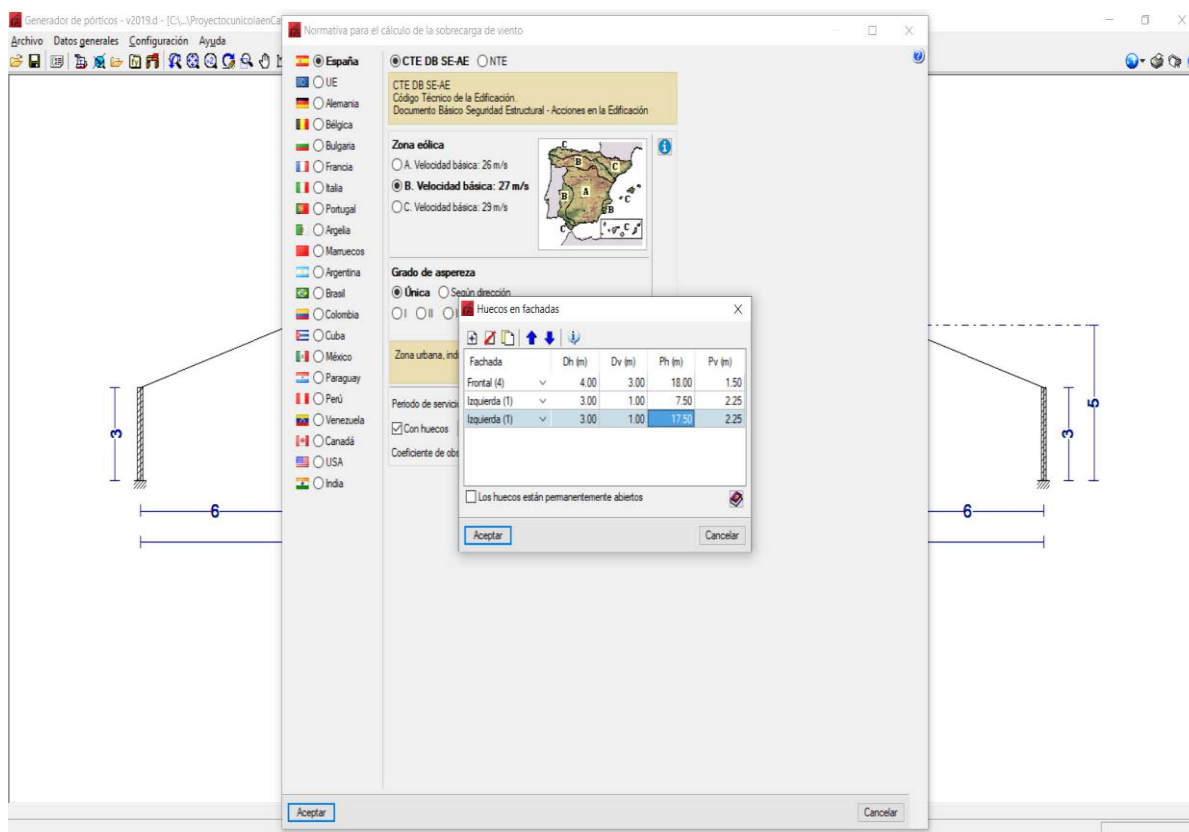
El segundo punto, es introducir los datos generales de la obra, para ello, entramos en la pestaña de datos generales, datos generales de obra. Lo primero que nos pide son el número de vanos y la separación entre pórticos, el caso particular que atañe a este proyecto tiene una longitud de 70 metros, por lo tanto, se toma una separación entre pórticos de 5 m para facilitar los cálculos y la ejecución en obra.

Seguidamente lo que necesita el programa son los cerramientos, para ello se deben tener en cuenta los materiales de construcción de la cubierta y de las fachadas laterales ya comentados, ya que Cype necesita conocer su peso para calcular las cargas permanentes que estos suponen. Las cargas permanentes de la estructura no es necesario introducirlas, Cype ya las considera.

Para acabar, se introducirán las restantes cargas: Sobre carga de uso, viento y nieve. Dentro del viento, estará la opción de generar huecos, que será la utilizada para indicarle al programa donde se colocarán las ventanas y puerta descritas anteriormente.

- Datos generales de la obra:
  - o N.º de vanos: **14**
  - o Materiales de la cubierta: Panel sándwich ( $21 \text{ kg/ m}^2$ ) + luminarias y resto de componentes de instalaciones que cuelguen del techo directamente (al alza) ( $7 \text{ kg/ m}^2$ ). Cálculo del cerramiento de cubierta:  **$28 \text{ kg/ m}^2$** .
  - o Materiales del cerramiento lateral: En el caso de los cerramientos laterales se colocará que existen, pero no se pondrá peso, ya que como al colocarlos en forma de muro, las cargas del peso permanente descansaran sobre las vigas de atado directamente, no sobre la estructura de acero.
  - o Sobrecarga de uso: **G1\*** (cubierta ligera: Ya que es una cubierta menor de  $20^\circ$ , que además no tiene forjado y apoya directamente en las correas, es decir es una cubierta ligera)  $\rightarrow 0,4 \text{ kN/m}^2 \rightarrow 40 \text{ kg/m}^2$
  - o Sobrecarga de Viento: Zona B, Grado de aspereza IV. Se introducirán los huecos pertinentes para las ventanas y la puerta.
  - o Sobrecarga de nieve: Zona 2, 356 metros sobre el nivel del mar, cubierta normal (sin resaltos).





*Ilustración 3: Normativa para el cálculo de la sobrecarga de viento*

Tercer paso, será entrar en la pestaña de datos generales, e ir a la edición de correas de cubierta y laterales. Seleccionamos en este caso solo las correas en cubierta. A continuación, se especifican las decisiones y dimensiones que se han obtenido.

- Edición correas en cubiertas:

- Límite de flecha: **L/300** (Para que sea más restrictivo y quedarnos en el lado de la seguridad)
- Numero de vanos: **3 vano** (A más vanos, menor flecha, por ello consideramos el máximo posible)
- La fijación se considerará fija, ya que el panel sándwich estará anclado a las correas y puede soportar ciertas cargas. Ya que esto implica directamente una disminución de las combinaciones, en las cargas de las correas y las de pandeo lateral.

Las correas serán de acero conformado del tipo C, de acero S235. Para la separación entre correas, se coge la distancia real del dintel 6,32 m (teniendo en cuenta la pendiente) y se divide por el número de correas que se quieren colocar menos 1, en

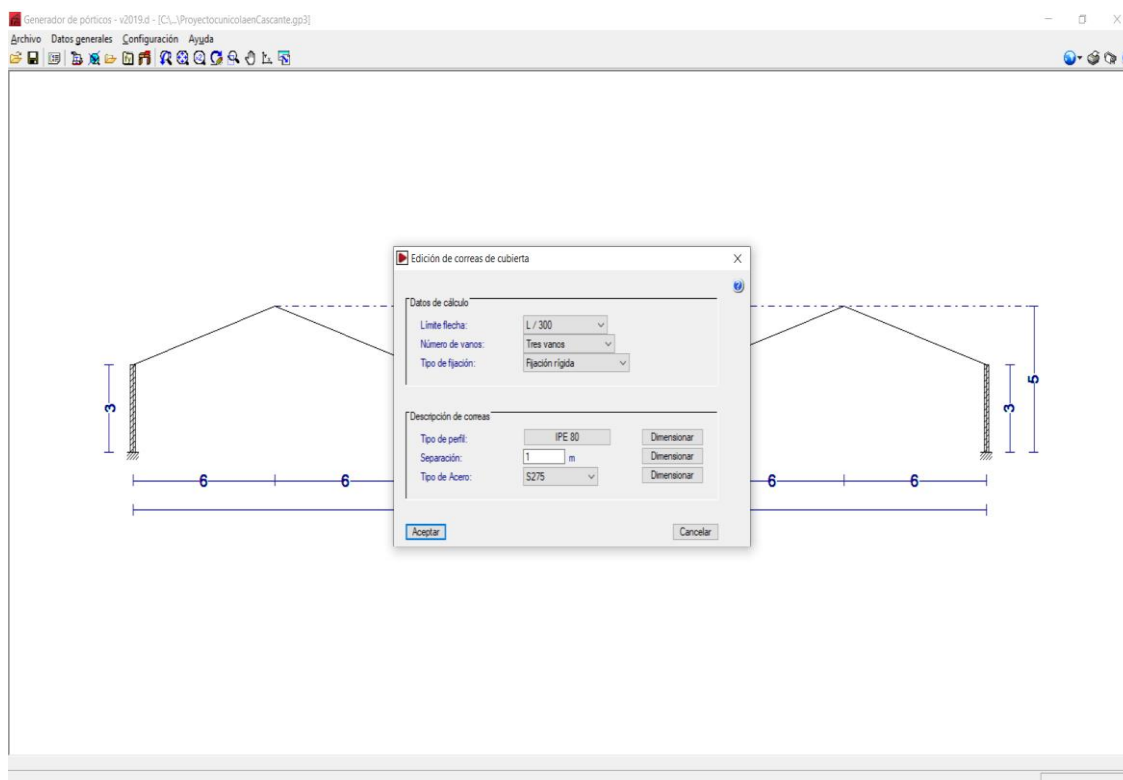
este caso 6, por lo tanto, entre 5. La separación entre correas será de 1,26 m, redondeando a **1,3 m**. Y a continuación, se dimensionan las correas, y se elige entre las que cumplan, la de mayor espesor, ya que al elegir correas con 3 vanos voy a tener que realizar uniones en obra.

Dimensiones de las correas: **CF-160x3.0**

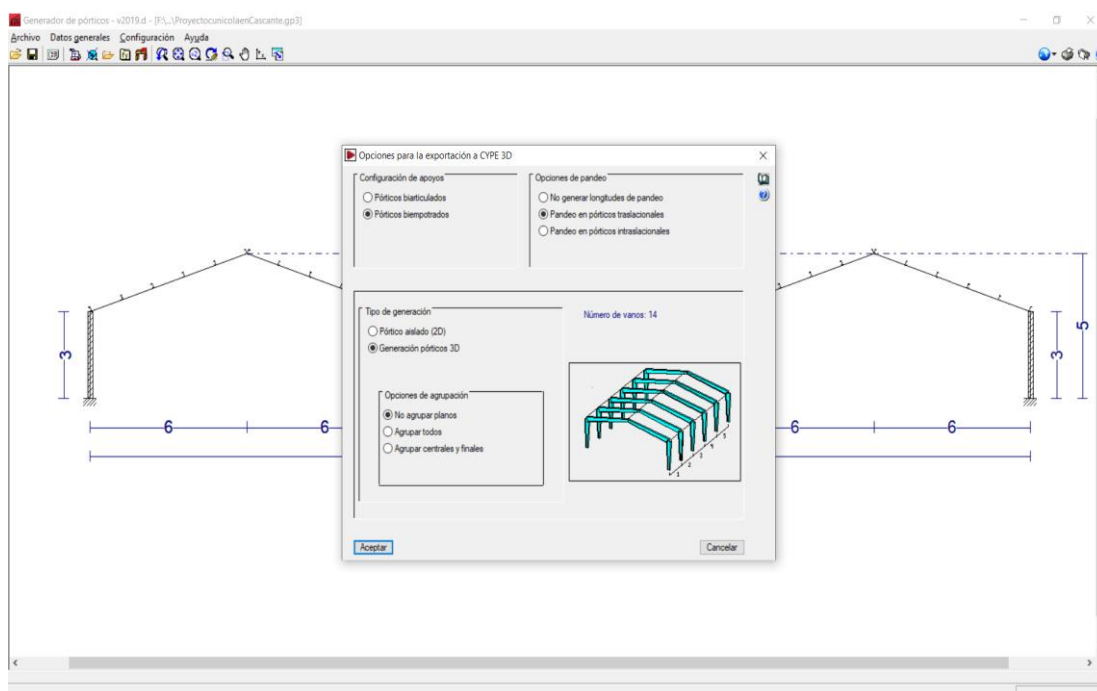
Por lo tanto, nuestros pórticos tipo estarían acabados y el siguiente paso es exportarlos a Cype3d, para poder continuar con el dimensionamiento y cálculo de la estructura.

- Exportar a Cype3d:

- Pórtico empotrado, ya que las uniones en el pórtico serán rígidas.
- Pandeo en pórtico transnacional, ya que no instalaremos ningún tipo de arriostramiento para evitar el movimiento lateral de los pórticos. Aunque en el primer vano si será intraslacional debido al pasillo, en el resto no por eso se coge la opción más restrictiva.
- Generar pórtico en 3D
- No agrupar, para poder generar después las agrupaciones que queramos.



*Ilustración 4: Edición de correas de cubierta*



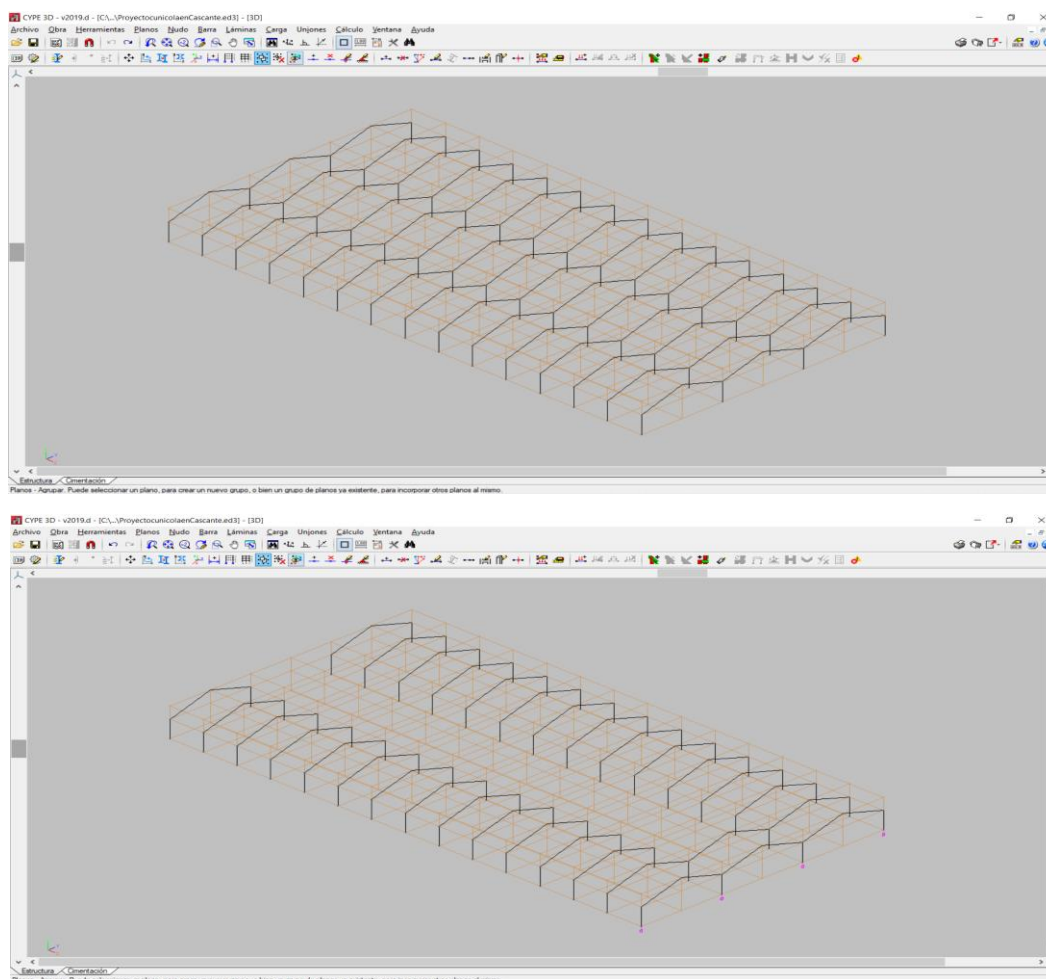
*Ilustración 5: Opciones para la exportación a CYPE 3D*

### 2.1.2. Cype-3D

Lo primero es rellenar la ventana que te sale, para ello hay que introducir ya los siguientes datos y decisiones:

- Datos generales:
  - o Actualizar la norma de hormigón a EHE 08
  - o Introducir de nuevo la categoría de uso, G1, si hubiera más, se deben seleccionar también. (por ejemplo, si hubiera una entreplanta con un uso administrativo).

Dejar el resto de cosas igual. Una vez creado la imagen 3D de la nave, el paso es borrar los pórticos de la nave del medio que no necesitamos, que serán los 13 restantes, es decir, dejar solo el pórtico del hastial frontal y el segundo pórtico. Los dos que definen el primer vano.



*Ilustración 6: CYPE 3D*

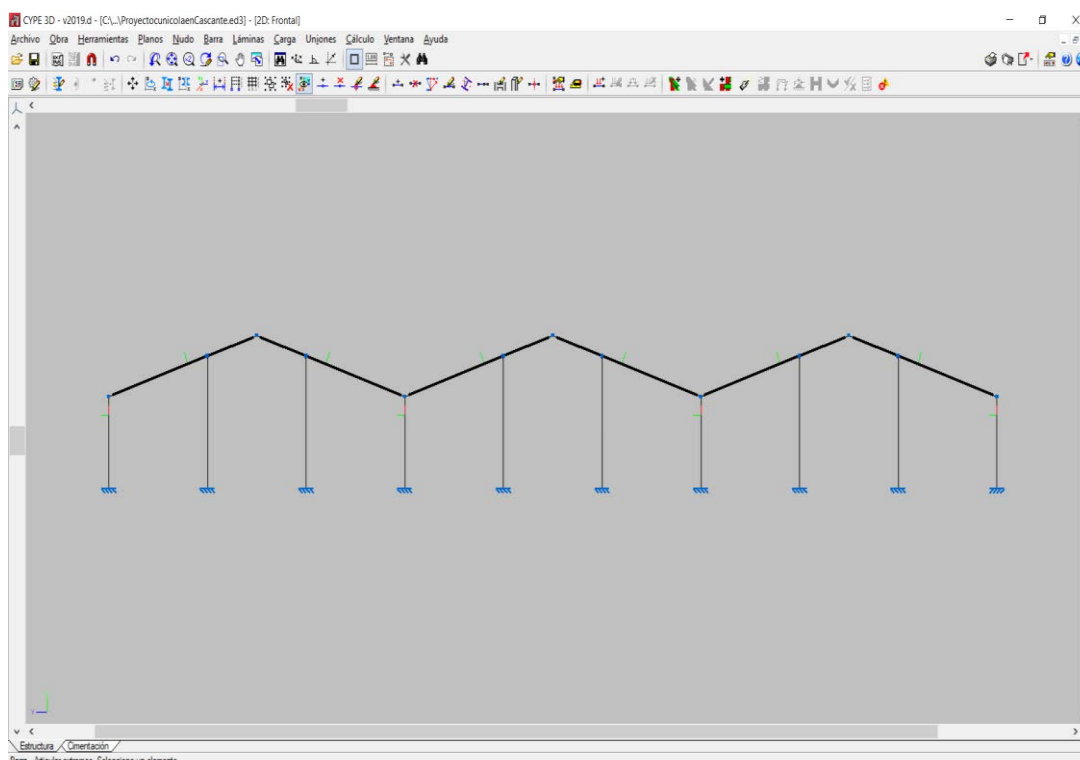
El segundo paso es general vistas 2-D que faciliten la utilización del Cype3D. De igual modo podemos agrupar los planos para facilitar luego los cambios en planos que sean iguales. Ahorra tiempo y evita equivocaciones. Para ello vamos a ventana, nueva ventana y elegimos vista 2D e introducimos 3 puntos del plano que queramos hacer ventana. Para crear agrupaciones de planos, vamos a planos, agrupar y seleccionamos los planos que queremos agrupar (o en xy o en xz).

El tercer punto es generar los pilares de fachada, los cuales van a ayudar a soportar las cargas de viento principalmente y nos servirán también para instalar la cruz de san Andrés para arriostrar el primer y último vano.

- Pilares de Fachada:

- Introduzco los nudos que van a servir de base del pilar, con una separación de 4 metros. Por lo tanto, se deberán colocar 2 nudos en mi caso.

- Posteriormente hay que introducir las barras, que harán de pilar. Para ello selecciono barra nueva y uno el nudo de abajo con el corte con el dintel.
- Por último, hay que definir los apoyos, para ello se va a nudos, vinculación y se definen: Los de apoyo con la cimentación, se definen como empotrados, y en la unión con el dintel se definen articulados, para estos segundos nudos, es mejor utilizar la herramienta de barra articular extremos.

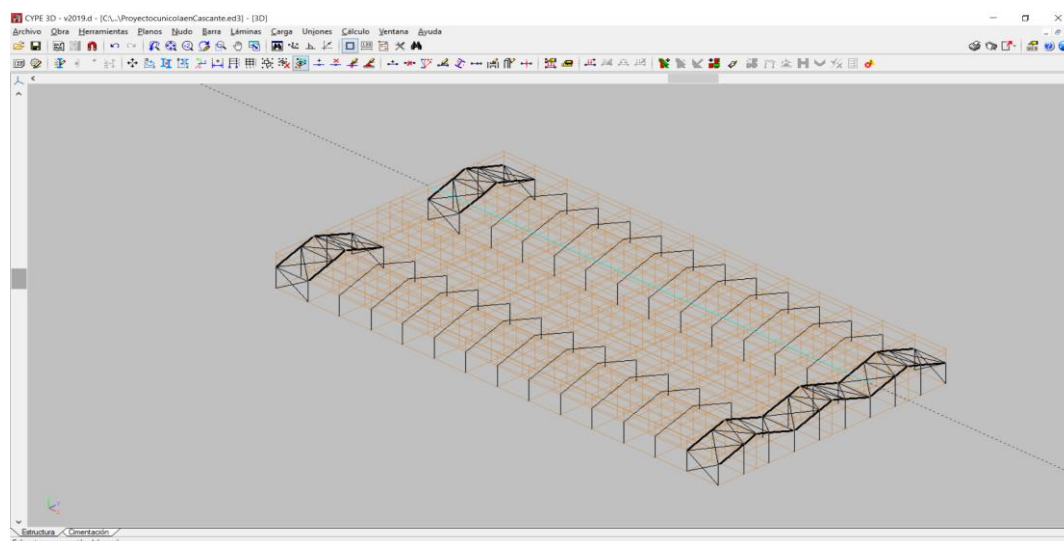


*Ilustración 7: Vista 2D fachada frontal*

El cuarto paso a realizar es introducir el entramado contra viento, para ello se deben colocar cruces de San Andrés en el primer y último vano. Es decir, entre el primer y segundo pórtico y entre el último y el penúltimo.

- Entramado contra viento:

Introducir las barras que van a servir de cruz, tanto en los faldones derecho e izquierdo como en los laterales, recordar desactivar la opción de generar nudo en puntos de corte. Pero solo entre los pórticos primero y segundo y entre el último y penúltimo. Para ello utilizar barra, introducir nueva barra. El resultado es el siguiente:



*Ilustración 8: Vista de la nave 3D con el entramado contravientos*

Después hay que definir los perfiles de las barras, tanto de los pilares y dinteles como de la cruz de San Andrés, en la que habrá que colocar tirantes. Ya que CYPE podría calcular y decirnos cual pondría el pero luego a nivel de construcción y manejo en obra podría ser un caos, así que se define al menos el tipo de perfil. Barra, describir barra.

- Definir perfiles:

- Dinteles y pilares: IPE simple (ya que son los más utilizados para este tipo de piezas debido a los esfuerzos que van a soportar.
- Montantes: HEB simple
- Cruz de San Andrés: Tirantes circulares, tipo R (Para que las compruebe a tracción, y no a compresión)

Finalizado este paso, hay que describir la disposición de los perfiles y ver que sea la correcta. Los únicos que no cumplen esto, son los pilares intermedios hastiales de las fachadas, que se deben girar 90° para tener el eje fuerte (el ala) de la pieza frente a las cargas.

Como 4 paso, será introducir las cargas a mayores que se tengan, en este caso solo existe una carga a mayores que sería la posibilidad de que se sobre acumule nieve en las zonas de unión de los tres pórticos, conocidas como limahoyas. Para ello, yéndose a la norma de cargas puntuales se extraen las siguientes anotaciones para su cálculo y su

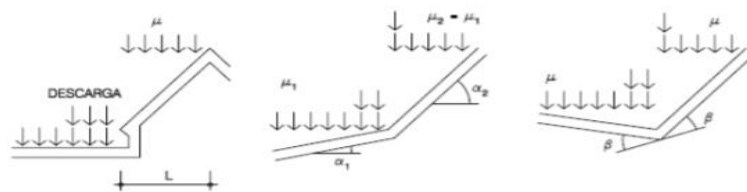
introducción. La carga en CYPE se debe meter como carga lineal sobre los montantes que unen el primer y segundo pórtico de la zona del pasillo.

Pero además de esto, al haber borrado los pórticos centrales que no necesitábamos se deben realizar varios cambios para acercar al máximo el cálculo a la realidad:

- Introducir manualmente todas las cargas de viento en los pilares laterales de las fachadas laterales que el programa interpretaba que iban a estar dentro de la nave, utilizando los valores calculados en las fachadas contrarias de la otra nave. Es decir, la fachada de la derecha de la nave de la derecha, para la nave izquierda y viceversa.
- Además, modificar todas las cargas de todas las hipótesis para los pórticos primero y segundo que son los que forman el pasillo, ya que al borrar los otros pórticos el programa traslada toda la carga de los pórticos borrados a los dos existentes generando una carga desproporcionada. Para ello valdrá con modificar el valor de cálculo dividiéndolo entre 13, como se detallará más adelante

- Introducción cargas a mayores:

Valor de la carga: La norma detalla lo siguiente, en un faldón que limita inferiormente con una limahoya, lo que supone un impedimento al desplazamiento de la nieve se debe seguir:



- Si está inclinado en sentido contrarios, como la imagen, y la semisuma es mayor de 30°, el factor de forma será de 2,0 y según la zona de Cascante y su altitud, el valor de la carga de nieve es de  $0,60 \frac{kN}{m^2}$ . Por lo tanto:

$$q_n = \mu \times s_k = 2 \times 0,40 \frac{kN}{m^2} = 0,8 \frac{kN}{m^2} = 82,5 \frac{kg}{m^2}$$



Teniendo en cuenta que hay que expresarlo linealmente, con una separación de 2 metros a cada lado del montante, hay que multiplicarlo por 2 metros de cada lado, es decir por 4 metros.

$$Carga\ lineal\ a\ introducir = d \times qn = 4\ m \times 82,5\ \frac{kg}{m^2} = 330\ \frac{kg}{m} = 330\ \frac{t}{m}$$

Lo primero es introducir nuevas hipótesis de carga adicionales, dentro de datos generales, hipótesis adicionales y vas a la de nieve y generamos 1 hipótesis nueva de sobrecarga que sea concomitante con el resto. La he llamado N (SA) de sobreacumulación. Una vez generado la hipótesis, vas a carga, introducir carga, en la hipótesis generada e introduces la carga con el valor calculado de manera lineal en los dos montantes del pórtico central, que es el que define la zona del pasillo.

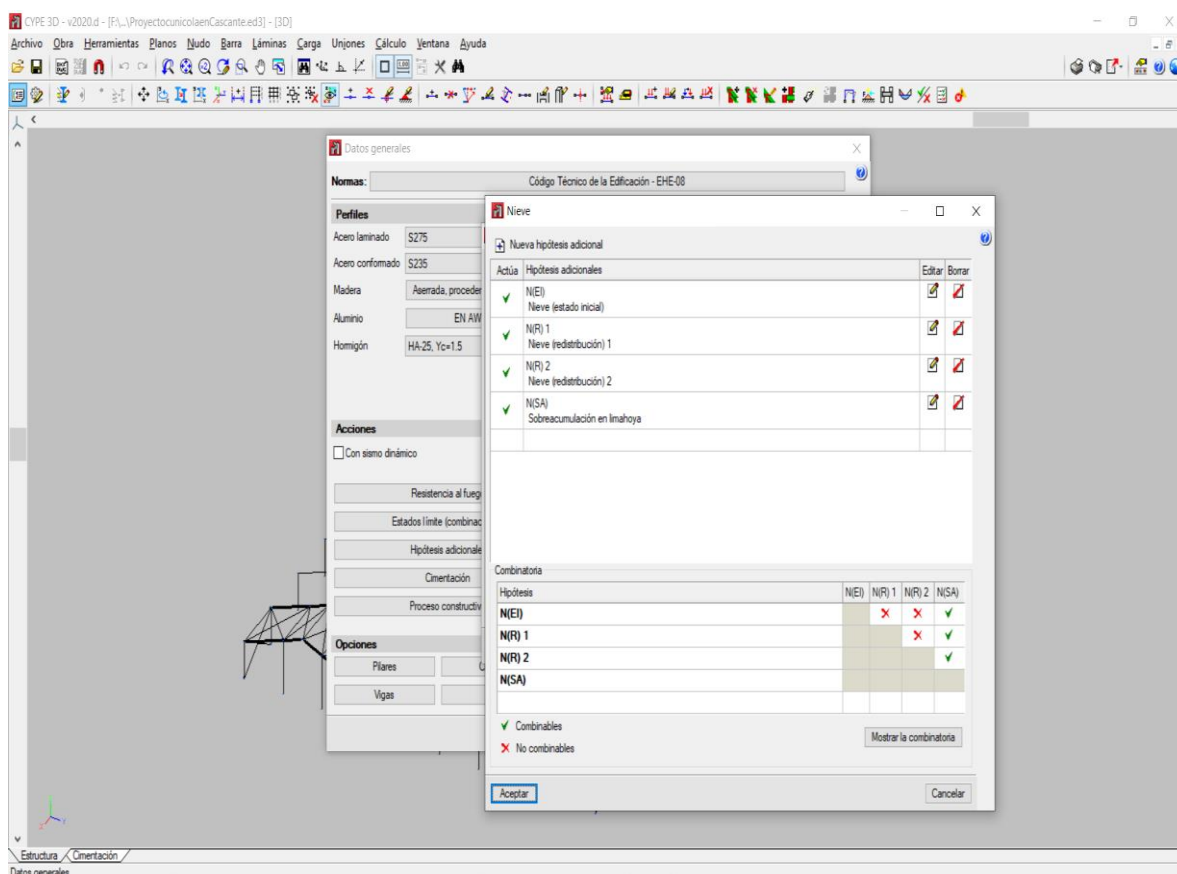
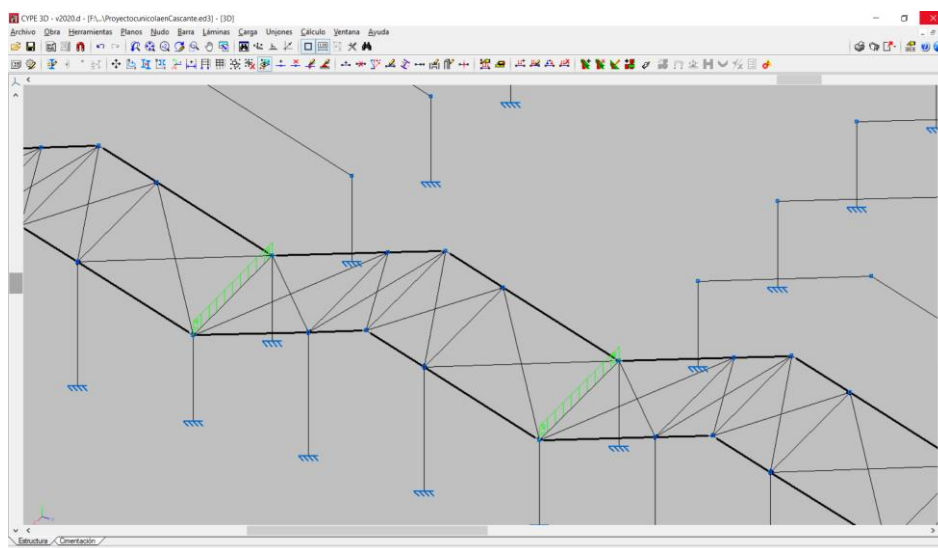


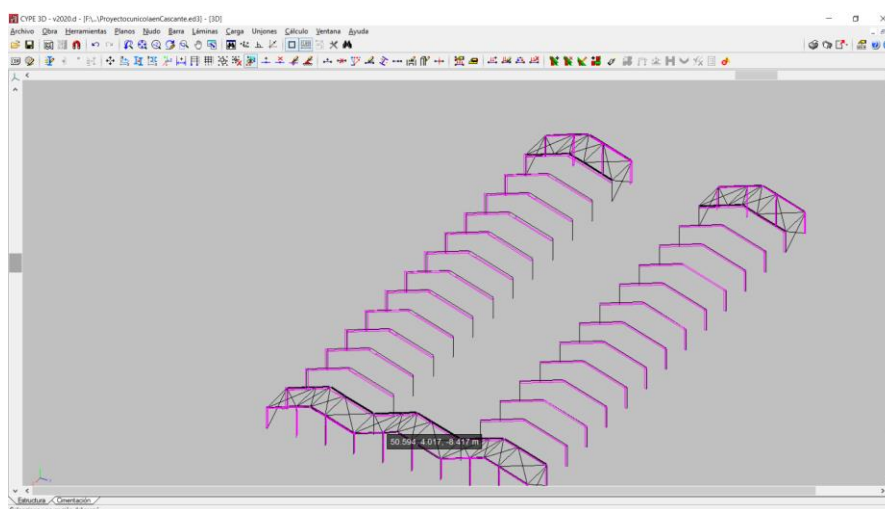
Ilustración 9: Hipótesis adicional



*Ilustración 10: Detalle cruz de San Andrés contravientos*

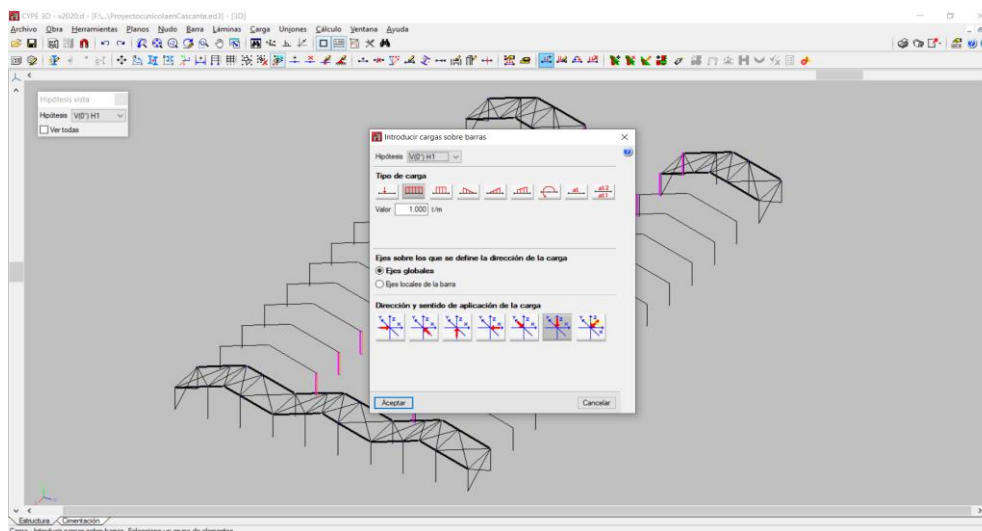
- Introducción cargas de viento en pilares laterales:

Lo primero a realizar es ir a cargas, hipótesis vista e ir visualizando todas las hipótesis de viento posible y poco a poco ir apuntado con cautela los valores de las diferentes hipótesis en los pilares de la fachada derecha e izquierda que si tienen cargas de viento, como se ve en la imagen. Para posteriormente y con paciencia ir metiendo manualmente las cargas una a una en los pilares de las fachadas interiores que no tienen carga, de forma y manera que las cargas del lado derecho de la nave las coloques en los pilares de la otra nave y viceversa. En las imágenes se ve claramente la diferencia y como se introducen las cargas con los valores apuntados del lado contrario en la nave anexa.



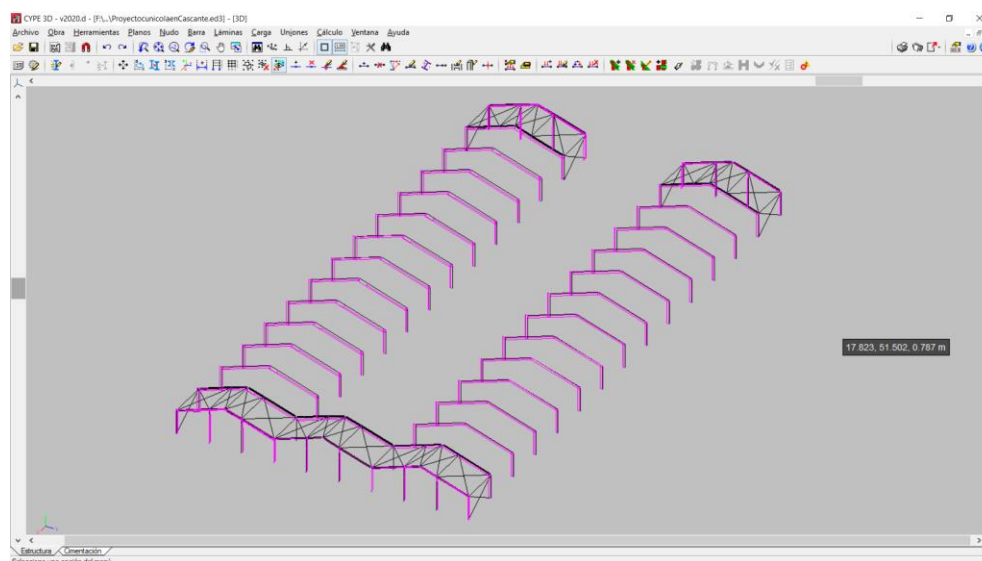
*Ilustración 11: Hipótesis vista de cargas*

A través de cargas, introducir carga, se van poco a poco introduciendo los valores de la carga teniendo en cuenta varios factores: Que este en la hipótesis correcta, que la dirección sea la correcta y sobre todo el valor.



*Ilustración 12: Introducción manual de cargas*

Para finalizar consiguiendo que todos los pilares tengan sus respectivas cargas de viento como si fueran naves independientes y no como inicialmente las había calculado Cype. Ya que al borrar los pórticos intermedios a Cype hay que introducirle las condiciones correctas para que consiga interpretar que esos pilares ahora están expuestos a las acciones del viento.



*Ilustración 13: Comprobación correcta de las cargas introducidas*

- Modificación de cargas superficiales para ajustar valores sobre pórticos del pasillo:

Como se puede ver en la imagen, las cargas en el segundo pórtico del pasillo de unión entre las naves, son desproporcionadamente grandes. Esto es debido a como se ha comentado que Cype agrupa las cargas de todos los pórticos eliminados en dicho pórtico. Para ello, lo que se debe hacer es entrar en cargas, modificar o editar cargas superficiales, y con mucha paciencia ir modificando todos los valores que existan sobre los paños de la “nave intermedia”, para ello cogemos el valor que Cype ha calculado y lo dividimos entre 13, así se consigue que el valor de carga del 2º pórtico sea el adecuado.

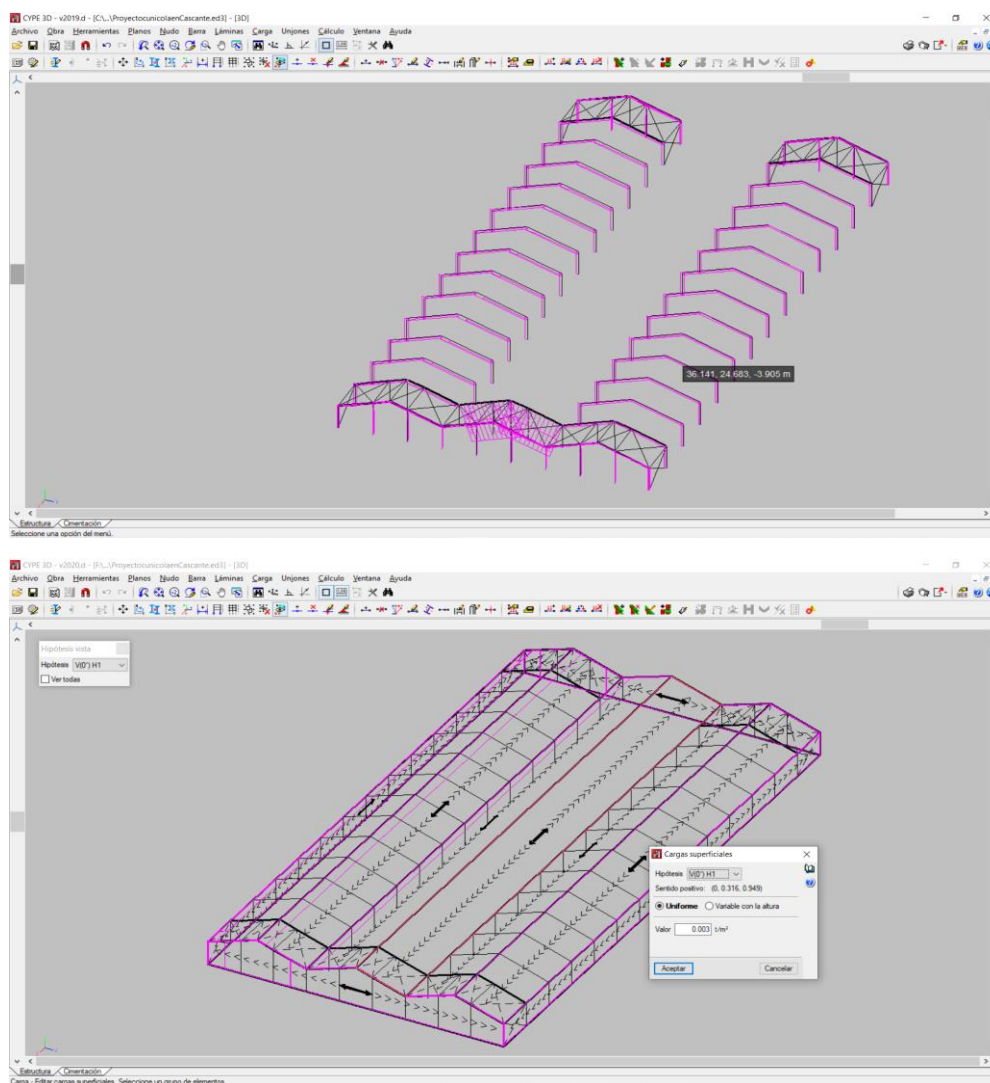
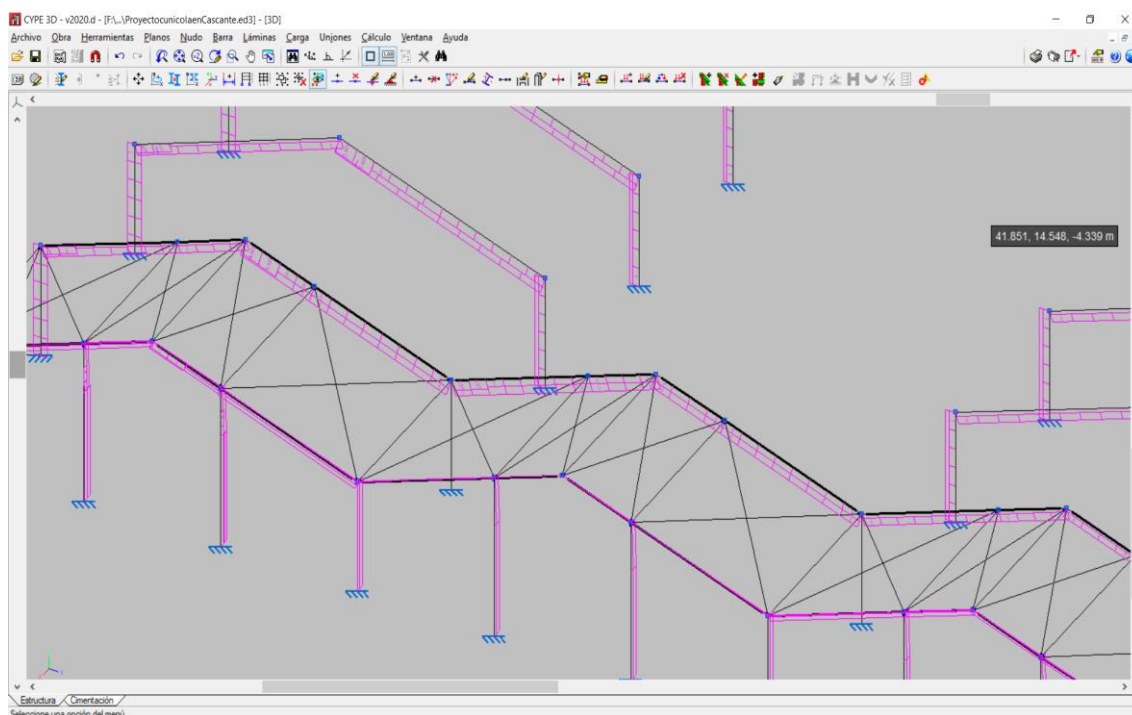


Ilustración 14: Modificación de las cargas superficiales en paños

Una vez se han finalizado las modificaciones de todas las cargas superficiales de una hipótesis del viento para esos dos paños del centro, se consigue que la carga del segundo pórtico sea igual que las de sus gemelos a derecha e izquierda y no la carga inmensamente grande que nos daba Cype antes. Esto se debe repetir para todas las hipótesis incluidas las de nieve, la sobrecarga de uso, y la permanente.



*Ilustración 15: Detalle de hipótesis de carga*

El quinto paso, es tratar el pandeo (normal y lateral) y las flechas. Iremos calculándolos por partes, primero el pandeo normal, posteriormente se introducirán las flechas en los dinteles (ya que en pilares al tener cerramientos “flexibles” se pueden obviar) y por último el pandeo lateral. Con todo ello ya obtendremos la estructura como tal, con todos sus elementos definidos y cumpliendo para todas estas comprobaciones.

- Pandeo normal:

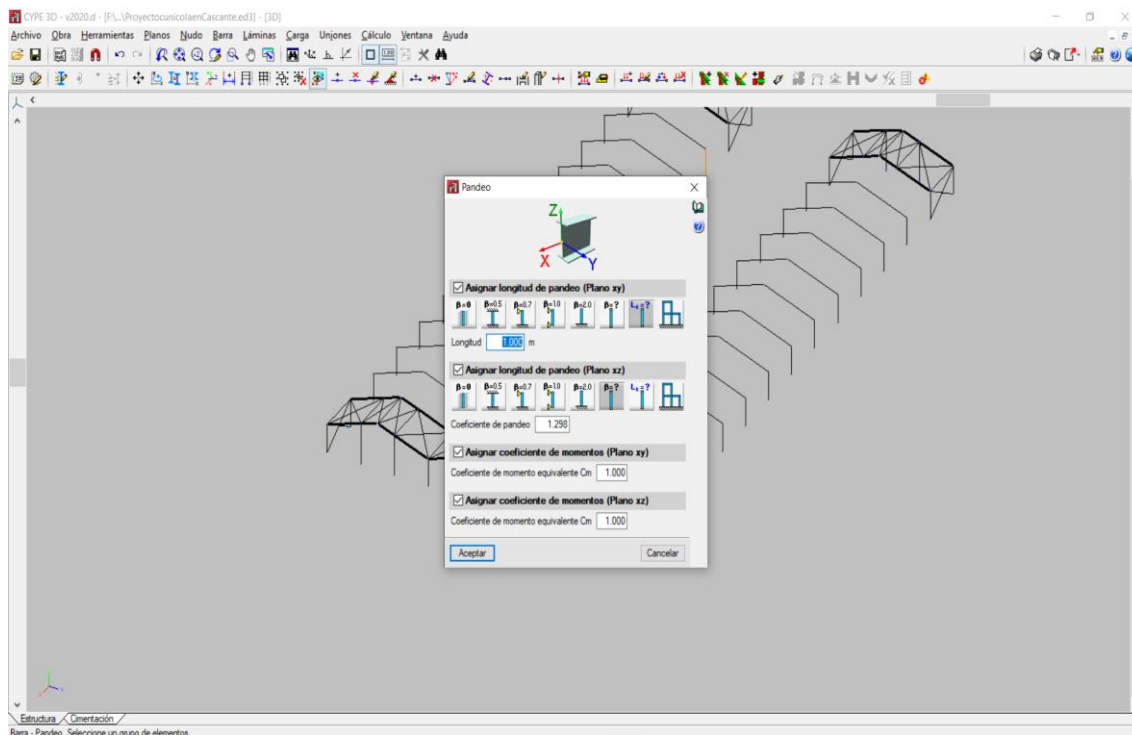
Lo primero es desactivar el pandeo lateral, así solo calculará el pandeo normal. Para ello vamos a barra, pandeo lateral y colocamos coeficientes de  $\beta=0$ . También es considerable verificar que no existen límites de flechas.

Lo segundo, entramos en Barras, pandeo e iniciamos el proceso de selección de los coeficientes  $\beta$ . Para ello se pueden introducir directamente los coeficientes  $\beta$ , la



longitud de pandeo si se conoce o la puede calcular el programa eligiendo si es transnacional o intranslacional el pórtico.

- Dinteles de los pórticos centrales
  - o Perpendicular al pórtico (xy): Lo dejamos como esta, nos da una longitud de pandeo igual a la separación entre correas, 1.3 metros. Ya que en esta dirección las correas favorecen su comportamiento frente a pandeo ( $\beta= 0.206$ )
  - o En el plano del pórtico (xz): La longitud de pandeo, será igual al tamaño del dintel, es decir 6,32 metros. ( $\beta= 1.09$ )
- Dinteles de los pórticos hastiales y 2 y penúltimo: En este caso, al introducir las barras de los montantes el CYPE considera que el dintel está dividido. Por lo que habrá de multiplicar para calcular la  $\beta$  por el número de divisiones que tenga (en este caso 1,5)
  - o Perpendicular al pórtico (xy): En este caso igual que en los anteriores la separación entre correas es la longitud de pandeo. ( $\beta=0.206$ )
  - o Paralelo al pórtico (xz): Es en este caso, en el que tenemos que multiplicar por dos para que CYPE entienda que es una única barra. ( $\beta= 1,64$ )
- Pilares (todos excepto los introducidos en los hastiales):
  - o Perpendicular al pórtico (xy): separación entre los puntos de anclaje del cerramiento de fachada, es decir longitud de pandeo 1 m ( $\beta= 0.333$ )
  - o Paralelo al pórtico (xz): Longitud será todo el pilar, es decir, 3 metros ( $\beta=1.298$ )
- Pilares hastiales intermedios: en este caso al introducirlo nuevos, los coeficientes de pandeo nos salen por defecto en los dos planos 1.00, por ello hay que cambiarlos:
  - o Perpendicular al pórtico (zx): Le pedimos que calcule definiéndolo como intranslacional ya que la Cruz de San Andrés funciona como arrostramiento en ese plano. ( $\beta= 0.70$ )
  - o Paralelo al pórtico (xy): le ponemos la longitud de pandeo la separación entre anclajes del cerramiento lateral, 1 m ( $\beta= 0.333$ ).

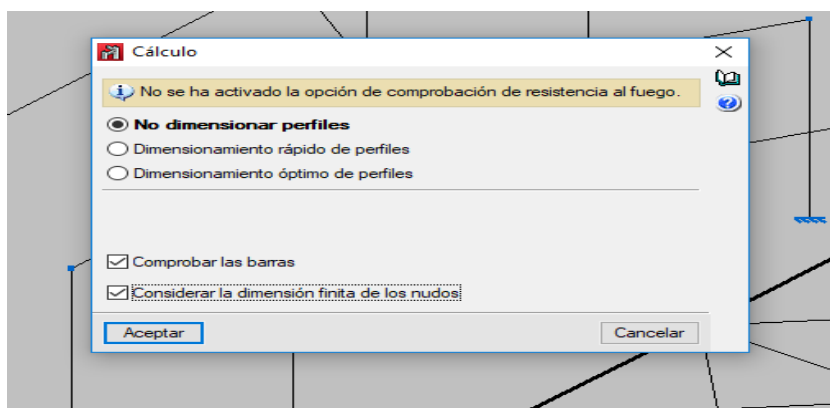


*Ilustración 16: Pandeo*

- Calcular:

Una vez introducido el pandeo, podemos proceder a calcular la estructura e ir jugando para conseguir que todas las barras estén verdes, una vez calculadas muchas veces se consigue que todo este verde. Para ello lo primero que haremos será agrupar las barras: Los pilares de las esquinas juntos, los pilares de los pórticos 2 y penúltimo juntos, los pilares de los pórticos intermedios juntos, los pilares hastiales intermedios juntos. Los dinteles de todos los pórticos excepto los hastiales juntos y los hastiales también. Para realizar el cálculo, cálculo-calcul: seleccionando la opción de no dimensionar perfiles, ya que ya los habíamos definido con anterioridad y pinchando en la opción de considerar la dimensión finita de los nudos.



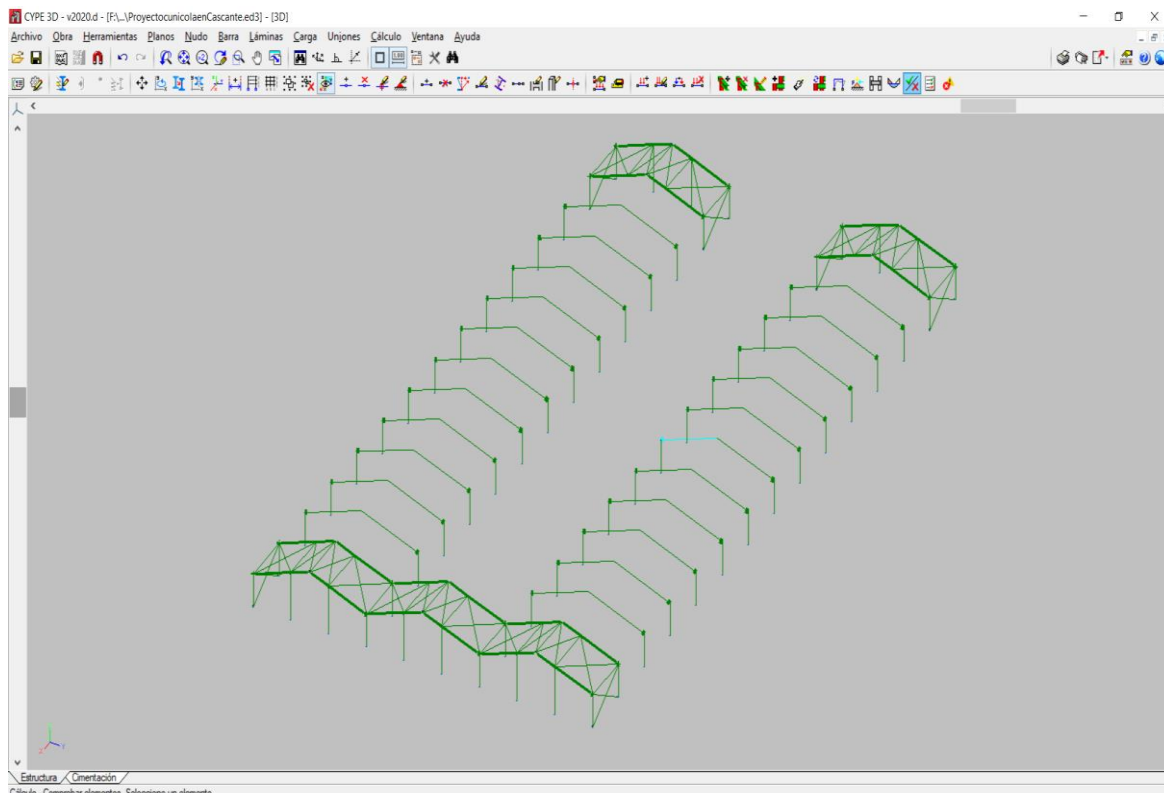


*Ilustración 17: Pestaña de cálculo*

Al principio, como es normal nos saldrán todas las barras rojas, iremos probando y jugando con las diferentes opciones que nos vayan cumpliendo, recalcularemos hasta conseguir que toda la nave este en verde: Los cambios en los perfiles que se han realizado para conseguir que la estructura cumpla se resumen en la siguiente tabla: (recordar que estos ya son los definitivos, teniéndose en cuenta la flecha y el pandeo lateral que introduciremos a continuación). Tener en cuenta que se ha intentado poner el mismo tipo de perfil para facilitar luego en obra la instalación.

*Tabla 1: Elementos constructivos y perfiles*

<b><i>ELEMENTO CONSTRUCTIVO</i></b>	<b><i>PERFIL QUE CUMPLE</i></b>
<b><i>Pilares pórticos intermedios</i></b>	IPE 240
<b><i>Pilares pórticos segundo y penúltimo</i></b>	IPE 240
<b><i>Pilares de las esquinas pórticos hastiales</i></b>	IPE 240
<b><i>Pilares intermedios de pórticos hastiales</i></b>	IPE180
<b><i>Dinteles de los pórticos hastiales</i></b>	IPE 180
<b><i>Dinteles resto de pórticos</i></b>	IPE 240
<b><i>Montantes</i></b>	HEB 120
<b><i>Tirantes de la Cruz de San Andrés</i></b>	R 14



*Ilustración 18: Verificación de los perfiles escogidos*

- Introducción de límites de flecha:

Como ya se ha comentado solo se introducirán límites de flecha en los dinteles, ya que es donde más problemática se va a tener. Añadido a que los cerramientos laterales al ser paneles prefabricados de poco espesor y que apoyan en las vigas riostras, se pueden considerar “flexibles” y no va a contribuir mucho el desplome en pilares. Además de que al ser una nave ligera no se esperan desplomes importantes en pilares.

- Entramos en barra, flecha limite y se escogen los dinteles: Te deja la opción de escoger si introduces flecha absoluta o relativa. Se deben seleccionar flecha máxima ya que no son barras que no están a contraflecha. (serían las flechas activas). En el caso de la absoluta se debe introducir en mm ( $6.32/300$ ) y en la relativa colocar  $L/300$ . El plano de aplicación deberá ser el XZ. Posteriormente se picha en barra, editar grupo de flecha y se introducen que en los dos planos sean secantes (si fuera pilares se introducirían como tangentes a nudo 2).
- Una vez introducidas, se debe volver a calcular la nave y modificar perfiles si no cumplen.

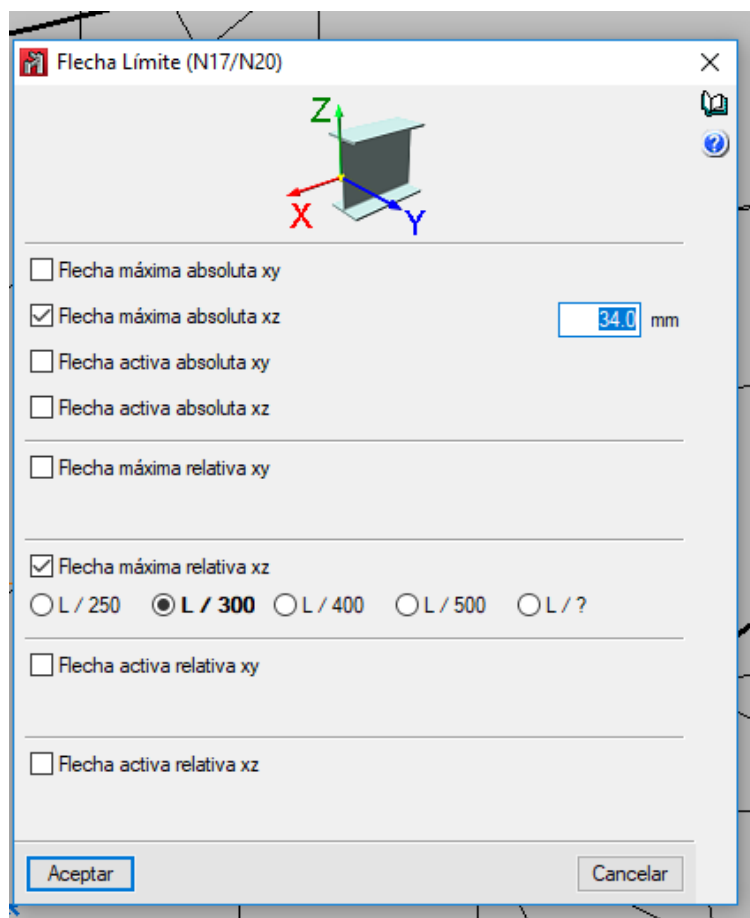
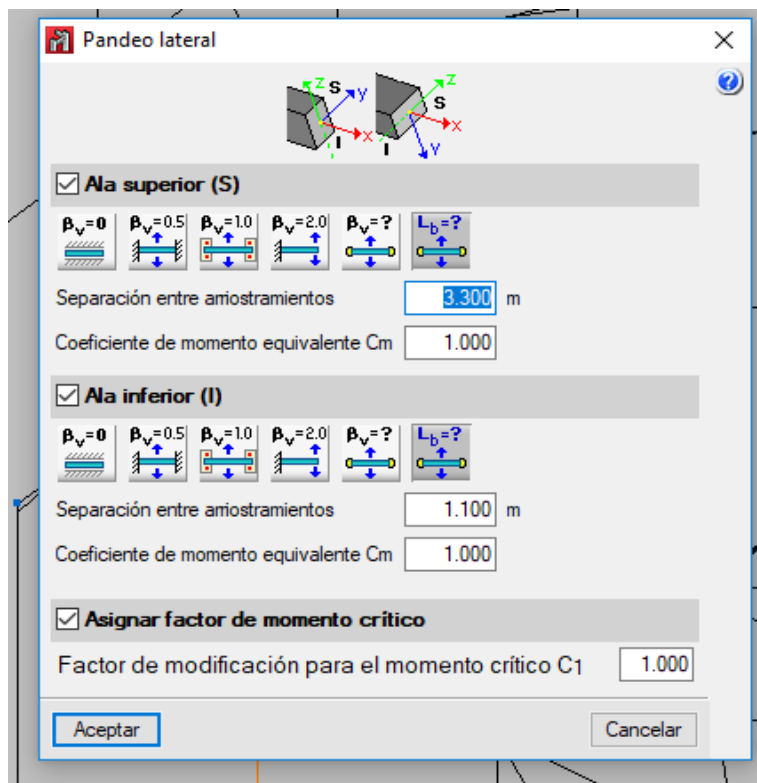


Ilustración 19: Flecha límite

- Pandeo lateral:

En el caso del pandeo lateral, de nuevo hay que introducir las longitudes de pandeo, para ello se debe elegir que ala, si la superior o la inferior tiene ayuda de las correas. En esa ala, se podrá colocar la distancia entre correas como longitud de pandeo. La clave está en la otra ala, ya que, si no se colocan tornapuntas, la longitud de pandeo sería la dimensión completa de la pieza. Pero este caso no suele cumplir cuando le das a calcular. Por ello se colocan las tornapuntas. Estas se colocan gracias a las correas, se pueden colocar una si una no, dos no una sí o en todas las correas. Esto CYPE no lo tiene en cuenta, pero nosotros podemos colocar la longitud de pandeo según coloquemos tornapuntas y cada cuanto y luego habrá que especificarlo en los planos.

- Barra, pandeo lateral, y vamos definiendo las soluciones obtenidas. Calculando cada vez que decidamos una distancia de tornapuntas y verificando que cumple:



*Ilustración 20: Pandeo lateral*

- Las distancias de tornapuntas que cumplen en esta nave son las siguientes:

*Tabla 2: Elementos constructivos y longitud de tornapuntas*

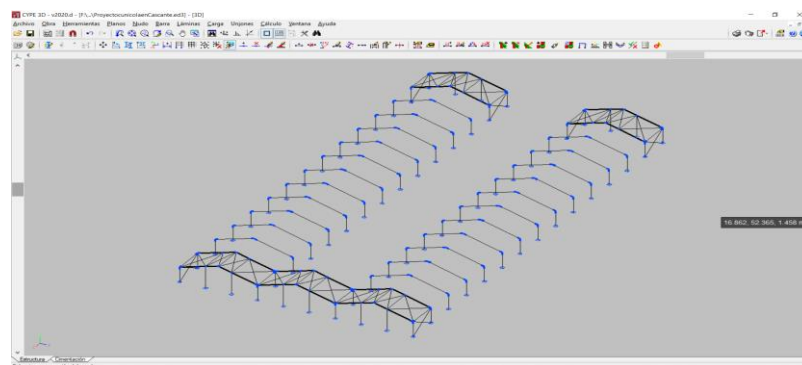
<b>ELEMENTO CONSTRUCTIVO</b>	<b>LONGITUDES DE TORNAPUNTAS</b>
<b><i>Dinteles pórticos intermedios</i></b>	Uno si uno no (distancia: 2,6 metros)
<b><i>Dinteles pórticos segundo y penúltimo</i></b>	Uno si uno no (distancia: 2,6 metros)
<b><i>Dinteles pórticos hastiales</i></b>	Solo una tornapunta en los montantes (distancia: 4,2 metros)
<b><i>Pilares (todos iguales)</i></b>	En todas (distancia: 1 metros)

\*Cabe destacar que, en los pilares, se debe tener mucho cuidado con los pilares de la derecha y de la izquierda que, al introducir las distancias, ya que las correas ayudan en el ala inferior (en los de la izquierda) y en el ala superior en los de la derecha

En sexto lugar es el momento de calcular las uniones, siendo el último paso previo a la cimentación. En este paso se van a definir y calcular las uniones, parte indispensable para el posterior cálculo de las zapatas:

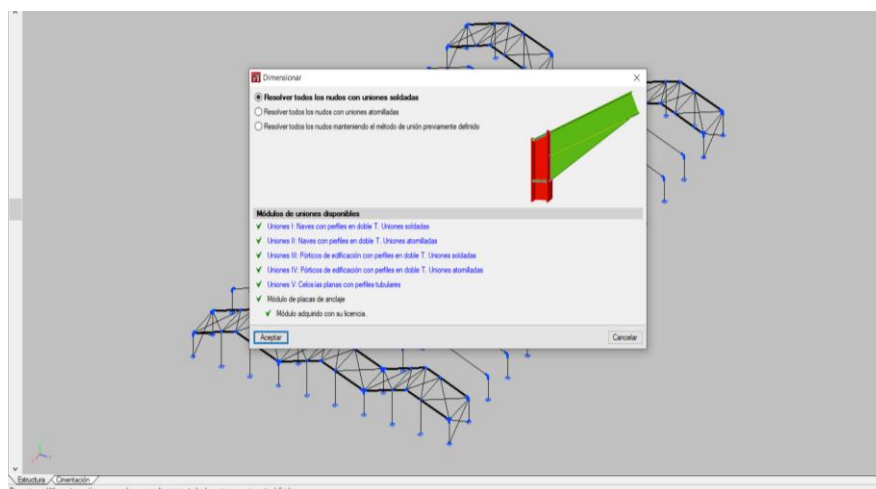
- Generar uniones:

- o Lo primero es generar las uniones, para ello vamos a uniones generar, y pinchamos en que si queremos que las agrupe:



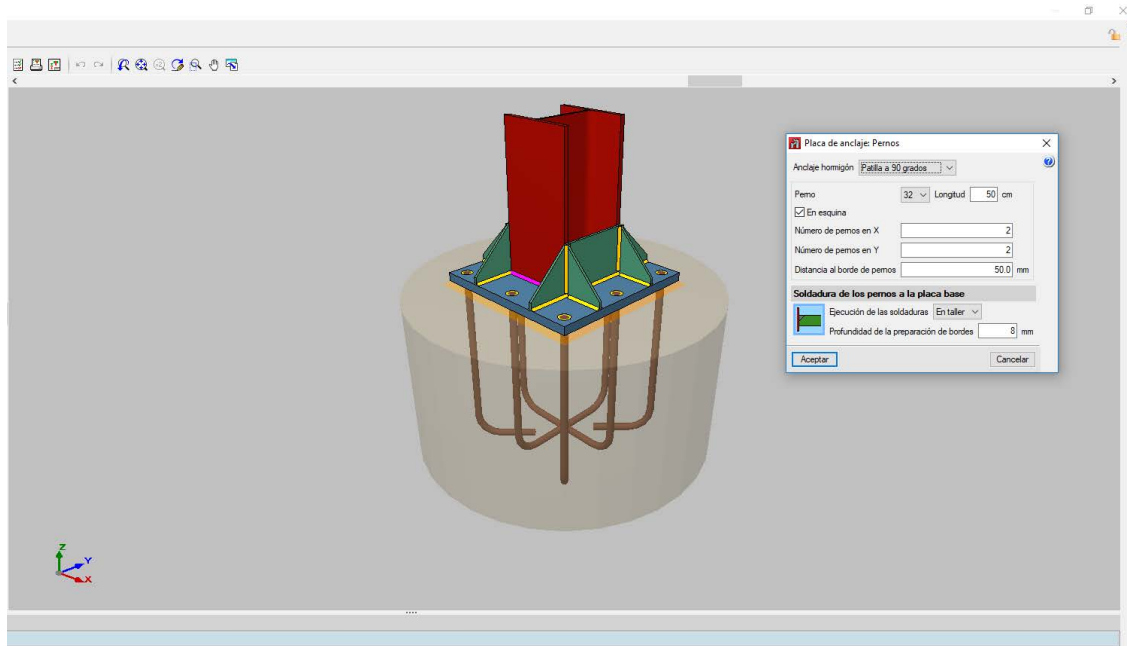
*Ilustración 21: Generación de uniones*

- o Después hay que calcularlas, para ello se entra en calcular uniones, y dimensionar. Pinchamos en uniones soldadas y calcula:

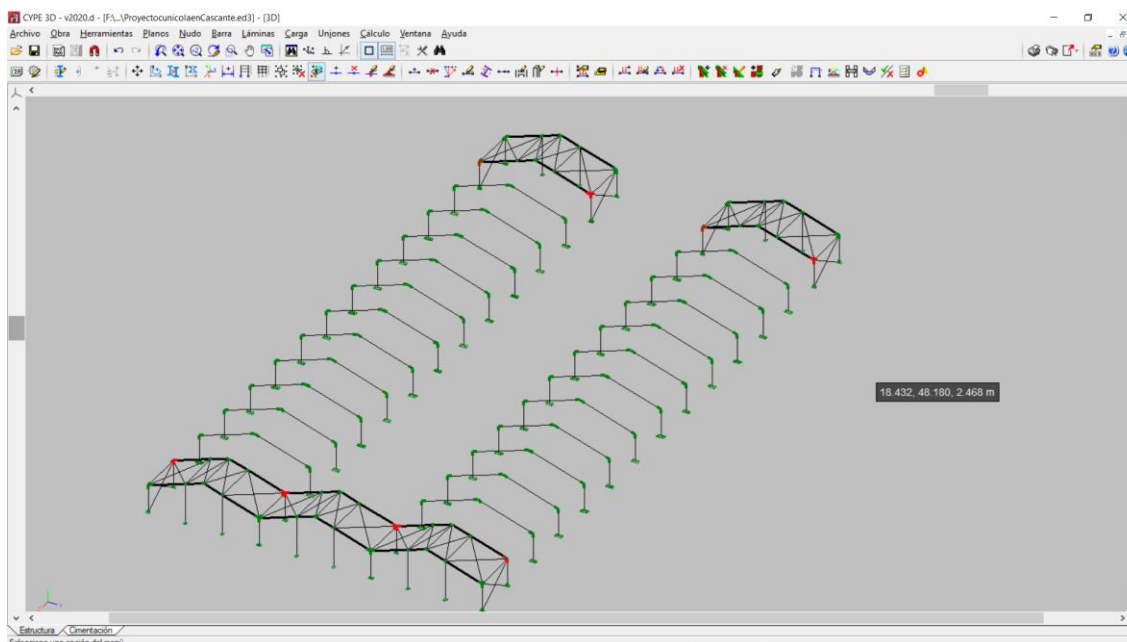


*Ilustración 22: Dimensionamiento*

- Una vez calculadas, y antes de pasar a la cimentación, es recomendable cambiar los pernos de las placas de anclaje a pernos en ángulo de 90 grados para reducir las posibles dimensiones de la cimentación. Para ello, uniones editar uniones, pinchas en todas las placas de anclaje y modificas el perno:



*Ilustración 23: 90 grados como ángulo final de los pernos*



*Ilustración 24: Comprobación de que cumplen las uniones*

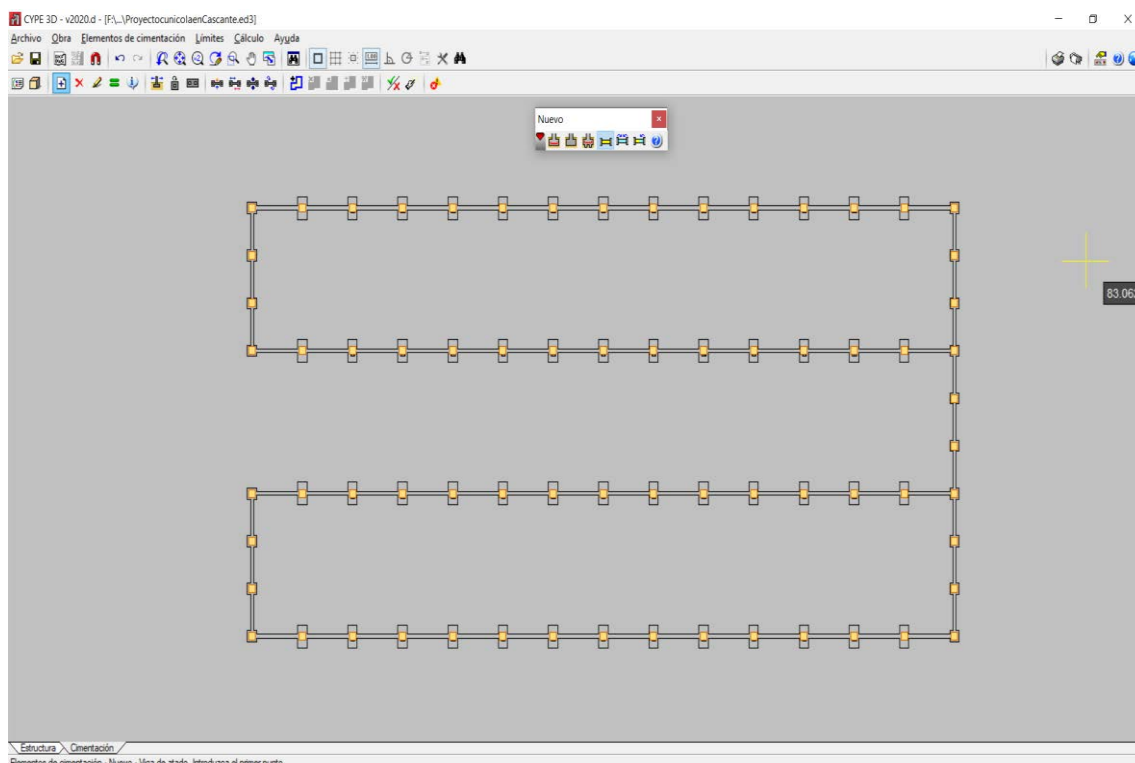
Las únicas que salen rojo, se pueden pasar, porque el motivo en realidad es que en esos puntos se unen demasiadas barras y apoyos y se deberían de dimensionar mejor para que encajasen perfectamente. Pero no es un problema de cálculo.

Por último, el paso 7 sería el del cálculo de la cimentación. En él se van a definir las zapatas y vigas de atado necesarias para sostener nuestra estructura.

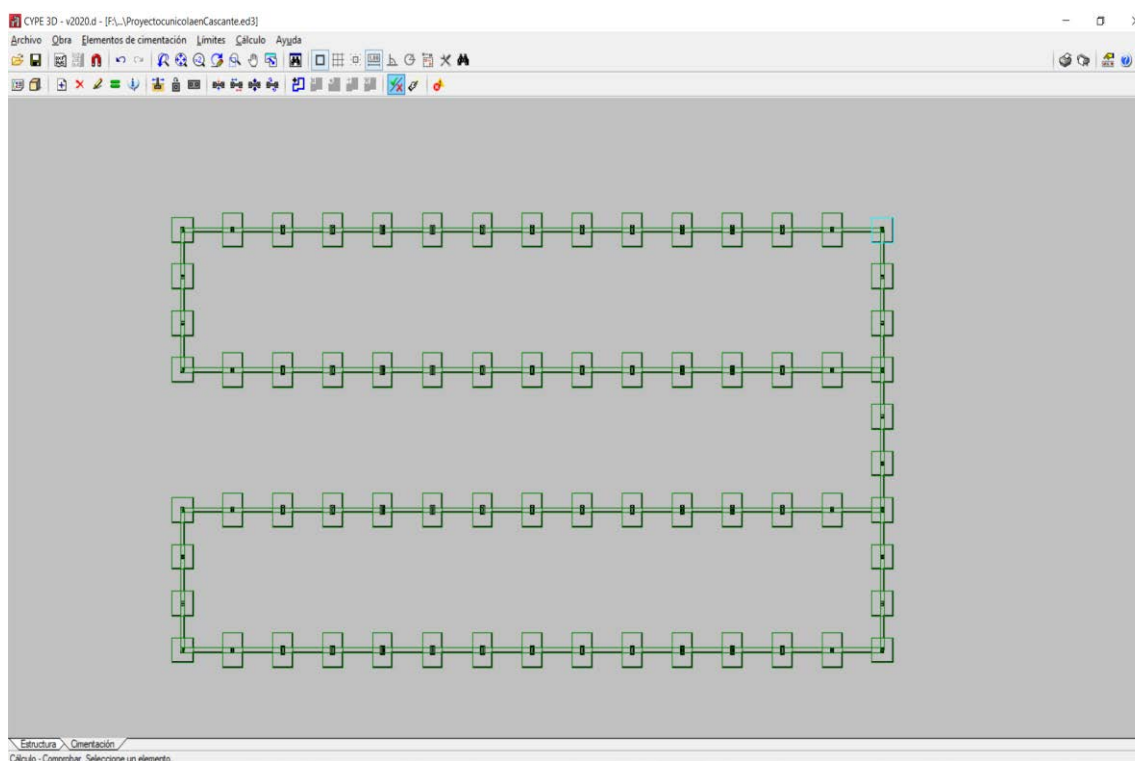
- Cimentación:

- Antes de comenzar cabe destacar que se deben corregir y cambiar los datos de cálculo respecto a los obtenidos en el estudio geotécnico concreto del suelo donde se va a construir para poder acercarse lo más posible a la realidad.
- De igual modo se debería calcular lo recubrimientos mínimos, pero se dejarán los originales también.
- Por último, se introduce una capa de hormigón de limpieza de 10 cm, la cual se descontará de la profundidad mínima a la que se debe colocar la zapata (1 metro, por lo tanto, deberán de ser de 90 cm mínimo de canto)
- Una vez definido todo esto, es momento de introducir los elementos de cimentación tanto las zapatas como las vigas de atado. Para ello colocaremos zapatas cuadradas centradas en los pilares de los hastiales y rectangulares centradas en los pilares de los pórticos intermedios y 2 y penúltimo.
- Una vez descritas se calculan, y se dimensionan.





*Ilustración 25: Cimentación y zapatas*



*Ilustración 26: Verificación de zapatas*

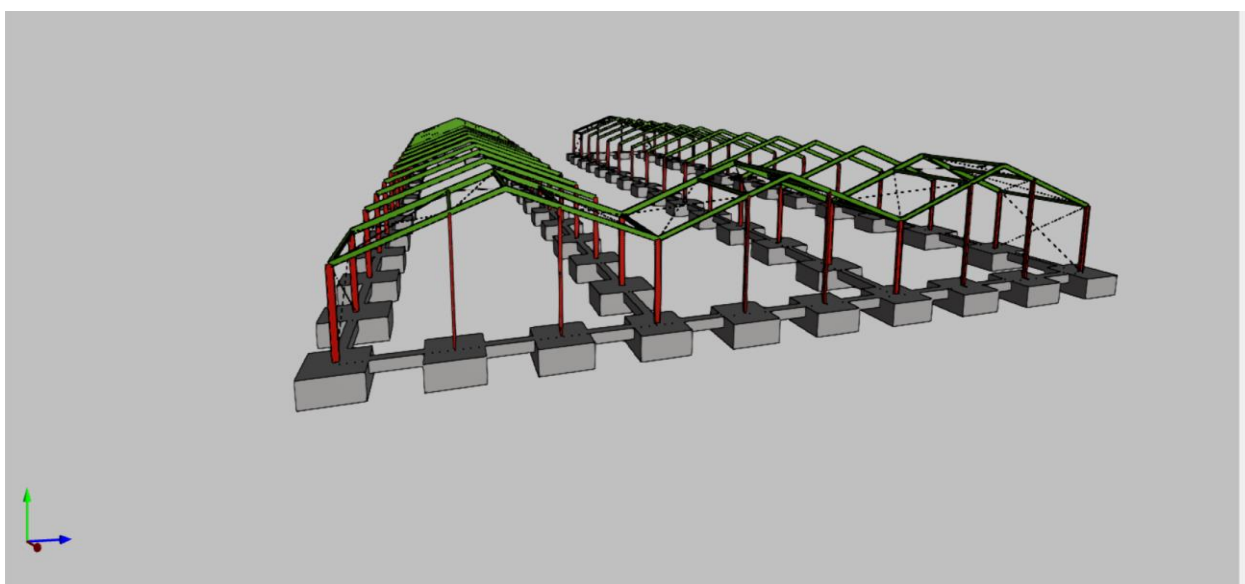
- Una vez CYPE las dimensiona, se debe cambiar la profundidad en todas ellas a 90 cm (por lo de profundidad mínima de 1 metro).

- Y se rearmen (para facilitar el trabajo todas las zapatas que sean igual se pueden igualar para no ir modificando una a una).
- Por último, para ver si puedes reducirlas se puede aplicar una condición de que no coloque armadura superior si no hace falta. Pero en mi caso sí que es necesaria así que no se han podido reducir.
- Una vez modificado y rearmado todo, compruebas si cumplen o no, cuando cumplan todas (que estén en verde) ya estaría finalizado el trabajo.

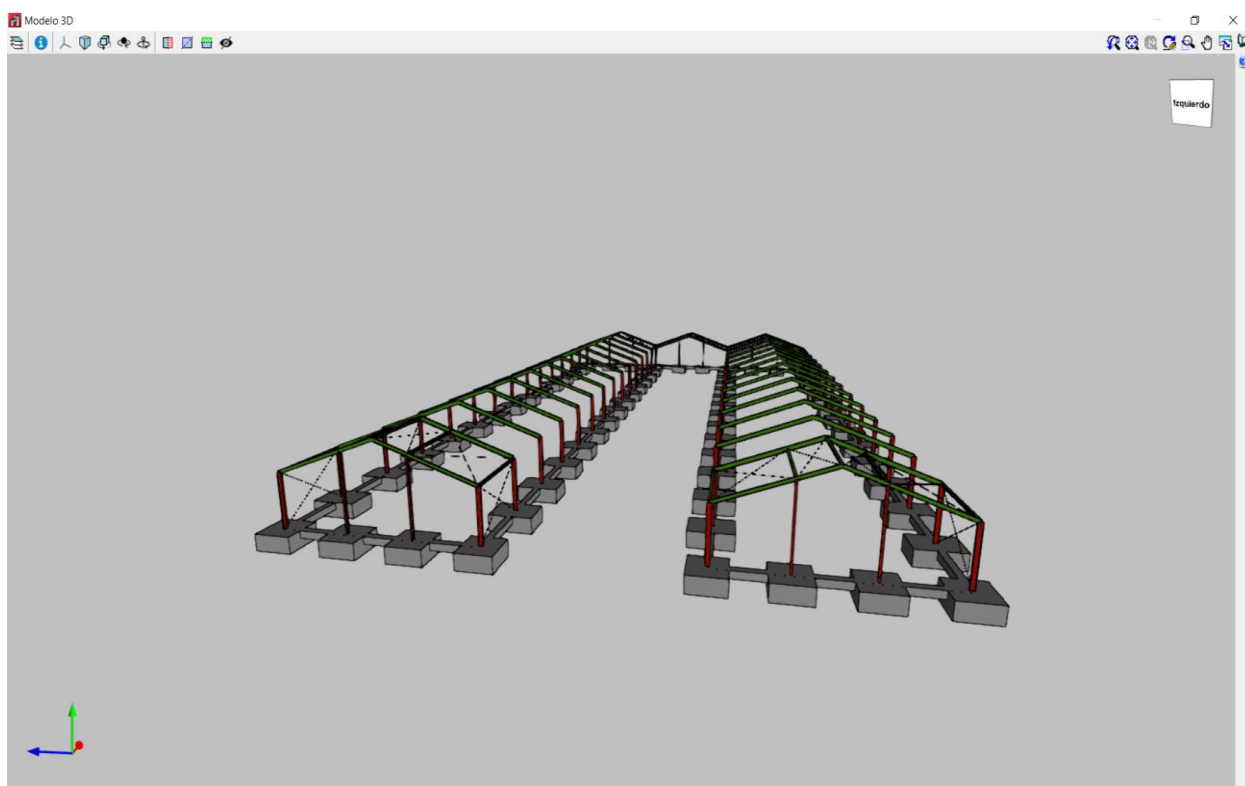
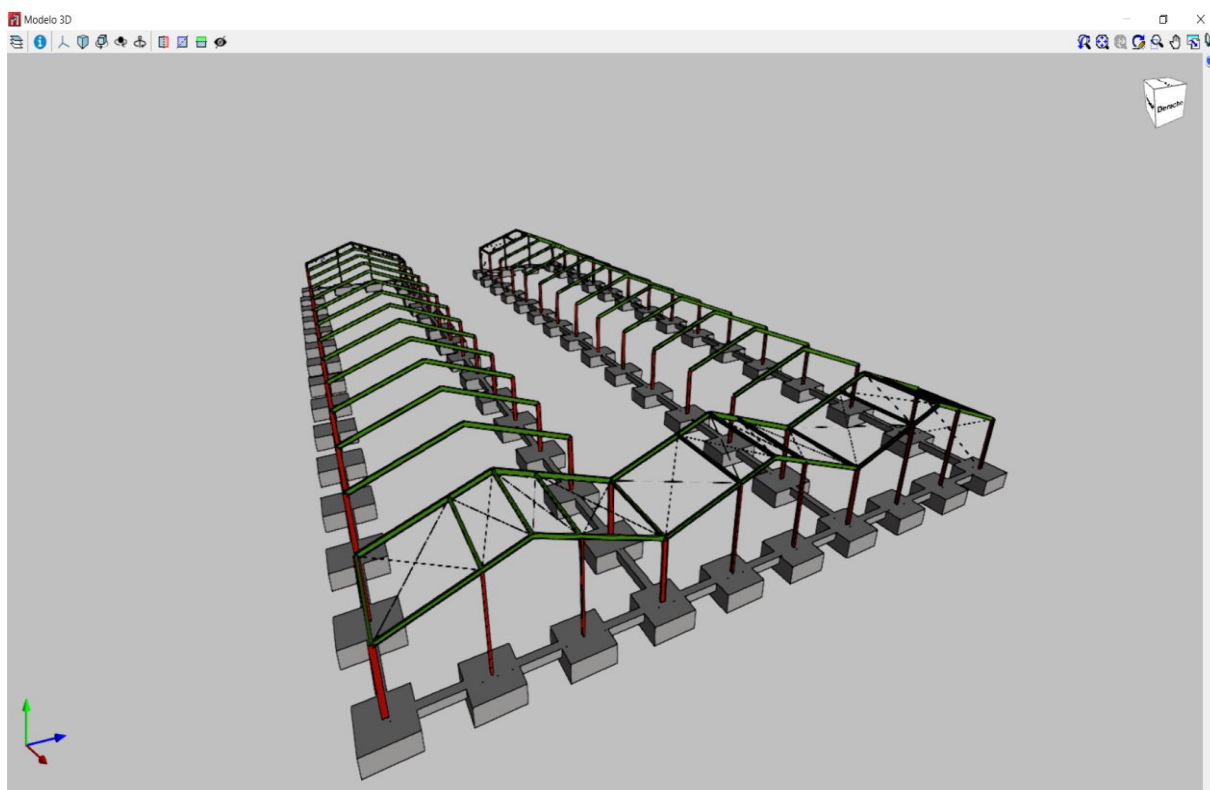
*Tabla 3: Elemento constructivo y dimensiones*

<b><i>ELEMENTO CONSTRUCTIVO</i></b>	<b><i>DIMENSIONES</i></b>
<b><i>ZAPATAS DE LOS PORTICOS HASTIALES</i></b>	215 x 215 x 90 cm Sup X e Y= 9Ø16c/24 Inf X e Y= 9Ø16c/24
<b><i>ZAPATAS DE LOS PILARES HASTIALES</i></b>	215 x 215 x 90 cm Sup X e Y= 9Ø16c/24 Inf X e Y= 9Ø16c/24
<b><i>ZAPATAS DE LOS PORTICOS INTERMEDIOS</i></b>	200 x 275 x 90 cm Sup X= 11Ø16c/24 Sup Y= 8Ø16c/24 Inf X= 11Ø16c/24 Inf Y= 8Ø16c/24

En vista 3D, la nave quedaría así:



*Ilustración 27: Nave obtenida en 3D*



### 3. RESTO DE ELEMENTOS DE LA EXPLOTACIÓN

#### 3.1. Caseta auxiliar

La caseta auxiliar será prefabricada, y se encargará a una empresa su cálculo y su dimensionamiento. Pero a continuación se detallan sus principales características, dimensiones y materiales constructivos aportados por el fabricante. La cimentación se realizará a base de hormigón armado HA-25/P/20/IIa mediante zapatas aisladas y riostras, al igual que la nave de producción.

La solera tendrá una superficie de 110 m<sup>2</sup> y un espesor de 15 cm. Será de hormigón Ha-25/P/20/IIa con malla electrosoldada con redondos de 6 mm de espesor cada 15 cm en las dos direcciones. Irá colocada sobre una capa de hormigón de limpieza como el utilizado en la nave de producción, HM-15/P/20.

La estructura de la caseta será de acero conformado prefabricado, con unas dimensiones de 8x9 metros y se dividirá como ya se ha comentado en 5 zonas. Estará formado por lo tanto por un total de 9 pilares, colocados a 2,66 metros en un eje y a 3 metros en el otro eje. El dimensionado y cálculo específico viene implícito en el catálogo facilitado por el fabricante.

La cubierta será de nuevo panel sándwich como el de la nave de producción exactamente, colocada sobre unas correas de acero conformado, formando una cubierta a una única agua.

Mientras que en los cerramientos exteriores serán de bloque de termoarcilla de baja densidad, los cerramientos interiores que ayuden a separar las 5 zonas, serán de ladrillo doble con tendido de yeso. La zona de la ducha y aseo se alicatará con azulejos.

Contará con una puerta en la entrada principal de la caseta, otra de doble hoja en la zona de cuarentena y una directamente en el almacén-taller. Para facilitar la ventilación y la iluminación tendrá ventanas de aluminio en la zona de cuarentena, baño, oficina y almacén.

Dicha caseta auxiliar contará con sus propias instalaciones de luz, agua y electricidad que se detallarán al igual que los de la nave en el siguiente anejo, dimensionamiento de las instalaciones.

Las dimensiones de los 5 espacios generados son las siguientes:

- Zona de cuarentena: 3,5 x 8 m.
- Aseos y vestuarios: 2,5 x 5 m.
- Almacén y taller: 3 x 3 m.
- Oficina: 2,1 x 4 m.
- Zona de descanso: 2,9 x 3 m.

### 3.2. Fosa de deyecciones de las jaulas

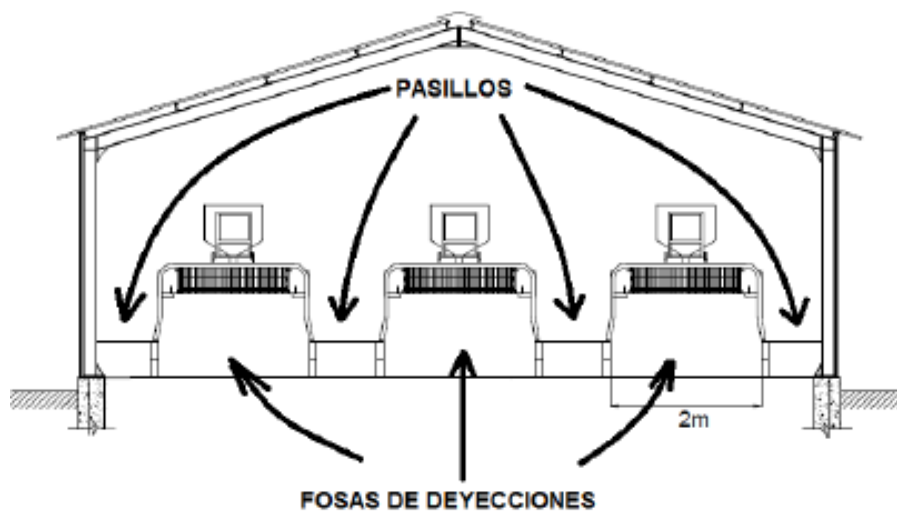
Dentro de la nave de producción, se deben generar las fosas de deyecciones, que serán espacios que encaja perfectamente con la zona de debajo de las jaulas, donde se irán recogiendo las deyecciones y estiércol que vayan formando los animales. Estas además deben estar a diferente altura del suelo, por lo que existirán solera a dos niveles diferentes. El nivel de solera de las deyecciones y el nivel de solera de los pasillos y zona de operaciones. Como se va a conseguir esto, elevando en obra, los pasillos por encima de la solera con tabiquería.

Por lo tanto, en cada una de las naves que se debe formar 2 fosas de deyecciones de dimensiones 63,6 x 3 m y que contarán con una profundidad de 0,4 m. Teniendo en cuenta que como se verá en el plano de distribución de la nave de producción, su localización será diferente para cada una de las naves.

Entonces una vez seca la solera de la nave, se procederá a construir los pasillos centrales y laterales por encima de la solera con una altura de 0,5 m. Estas elevaciones formarán el espacio necesario para generar la fosa de deyecciones.

Habrà 3 pasillos que generarán las 2 fosas de deyecciones necesarias, los módulos de las jaulas se colocarán con dos patas en cada pasillo, de modo que en el espacio entre ellos caerán las deyecciones directamente al espacio de la fosa de deyecciones, donde se irán acumulando para ser sacadas al exterior posteriormente.

Los pasillos serán variables, siendo en la nave de maternidad los 3 pasillos de 2 metros de ancho mientras que en la zona de engorde y cebo como se deben generar espacios aislados, serán los laterales de 1 metros y el central de 4 metros. A continuación, se presentan unas imágenes para facilitar el entendimiento de como se va a llevar a cabo.



*Ilustración 28: Fosas de deyecciones de las jaulas*

Por lo tanto, cada pasillo estará fabricado con dos filas paralelas de bloques de hormigón de 20 x 20 x 40 cm. Colocándose sobre ellos un ladrillo cerámico de tipo “rasilla” de 10 cm de espesor.

Para acceder a estos pasillos elevados desde la zona de trabajo se colocarán rampas al final y al inicio de cada uno de los pasillos, que permitan el paso de los carros de transporte de animales y materias primas, con una pendiente suavizada para que no cueste un gran esfuerzo.



### 3.3. Solera de la nave de producción

La solera al igual que la descrita para la caseta prefabricada será completamente horizontal sin ningún tipo de pendiente. El primer paso será eliminar la tierra vegetal de la zona, para posteriormente compactar el terreno. El siguiente paso será el de aportar 15 cm al terreno de grava de grosor máximo 0,5 cm.

Sobre el lecho de grava, se colocará una capa de hormigón armado del tipo HA-25/P/20/IIa de otros 15 cm de espesor. El armado de la solera estará formado por una malla electro soldada de redondos mínimos de diámetro 8mm de acero B500-S, dispuesta con equidistancia entre los redondos de 15 cm x 15 cm.

Una vez aplicado el hormigón, se dispondrá de juntas de retracción cada 6 metros, de un espesor de 5 mm, aproximadamente un 30% del espesor de la capa. Las juntas serán rellenadas con sellantes de juntas de material elástico y adherente al hormigón.

Además de cubrir la superficie de la nave de producción, se ampliará un metro a cada lado de la nave, y aún más en los laterales donde irán colocados los diferentes silos, depósitos y grupo electrógeno. En la zona frontal, en mitad del pórtico se colocará una ampliación también que funcione como muelle de carga del camión que transporte a los animales vivos.

### 3.4. Vallado perimetral

De acuerdo con la normativa detallada en el Anejo de bioseguridad, además de la propia normativa de producción integrada exige que en las explotaciones cunícolas con carácter semiintensivo o intensivo cuenten con un vallado perimetral que impida el acceso de vehículos, animales o personas no autorizadas al interior de la explotación. Además de este vallado perimetral, será obligatorio un vallado específico para la zona del estercolero para poder ser gestionado únicamente por la empresa encargada de ello.

A lo largo de dicho vallado se contemplan varias entradas:

- Para el acceso principal a la explotación:
  - o Una para la entrada de vehículos a la altura del vado de desinfección.
  - o Una peatonal a la altura de la caseta y contigua a la anterior de los vehículos.



- Para el acceso a estercolero, fosa y contenedor de cadáveres:
  - o Una para la entrada de vehículos para vaciar el estercolero.
  - o Una peatonal
  - o Otra para poder acceder a ambos lugares desde el interior de la explotación.

El vallado de todo el perímetro será de malla galvanizada de 2 m de altura, con postes de tubo galvanizado de 48 mm de diámetro, asentados en dados de hormigón que se introducirán en el terreno de 20 x 20 x 20 cm cada 3 metros de valla, de hormigón de limpieza.

Cada 5 postes se colocarán uno que contará con unos tirantes de hierro galvanizado de 40mm que se unirán al suelo mediante otras dos zapatas como las anteriores comentadas. Al igual que en las esquinas del circuito del vallado.

Las puertas de acceso de vehículos serán abatibles, formadas por dos hojas de 2x2 m cada una. Las de acceso peatonal, serán de una hoja de 1,5 m x 2 m. Todas serán del mismo material que el vallado y contarán con marcos de acero galvanizado para su refuerzo. Se asentarán esta vez sobre zapatas de hormigón de limpieza del doble de tamaño, 40 x 40 x 40 cm.

### **3.5. Silos y depósito de agua**

Se colocarán 4 silos dos a cada lado de la nave, con dimensiones distintas que se especifican en el anejo de instalaciones y un depósito de agua en altura.

Cada uno estará sujeto por cuatro zapatas de 0,6 m x 0,6 m x 1 m, de hormigón estructural de HA-25/P/20/IIa, y el acero utilizado será del tipo B500 S. Las cuales estarán descansando en el terreno a la misma profundidad que las de la nave de producción.

Para permitir el acceso a la parte superior, cada silo contará con una escalera en su superficie, con un sistema de protección frente a posibles caídas. En la parte baja de los silos se encontrará una ventanilla para el vaciado del mismo por si se generasen obstrucciones.

Los camiones como se describirá en el siguiente anejo, realizaran el llenado desde fuera de la explotación, exceptuando el pienso de engorde o cebo que ese deberá ser

suministrado desde el interior de la explotación, previo paso por el vado de desinfección y chequeo de controles de bioseguridad pertinentes.

### **3.6. Vado de desinfección**

El vado de desinfección como ya se ha comentado en el anejo de bioseguridad es clave a la hora de eliminar cualquier posible patógeno o agente infeccioso que pudiera ser transportado en los bajos del vehículo o camión o en el mismo, por ello se colocará justo a la entrada de la explotación, del vallado perimetral. Así cualquier vehículo que quiera entrar deberá cruzarlo. Por lo tanto, habrá de dos partes un rociador para el exterior del vehículo y otro para los bajos.

Como se puede ver en la siguiente imagen, constará de una estructura de acero que sirva para situar los aspersores en altura y después una zona que acumule agua con desinfectante para que al pasar por ella, se limpien los bajos. Esta solera constará de una capa de 15 cm de enchachado y posteriormente hormigón armado de otro 15 cm de espesor.

Las medidas serán de 6 x 4 m, con una pendiente a la entrada y a la salida de 15 %, quedando una zona en plana, con una profundidad de 0,3 m.

Contará con un depósito y una pequeña bomba eléctrica para impulsar la solución desinfectante a lo largo del circuito.



*Ilustración 29: Vado de desinfección*

### 3.7. Fosa de cadáveres

Según lo establecido en el Decreto 94/2009, con el fin de prever situaciones extraordinarias en el sistema o servicio que imposibiliten la recogida y eliminación de cadáveres de animales, las explotaciones ganaderas dispondrán para ello de una fosa de cadáveres, impermeable y cerrada.

Así es entonces, a pesar de contar con un contenedor de cadáveres que se detallará en el siguiente anejo, que es el que se utilizará normalmente para el almacenamiento periódico de los cadáveres, se debe dimensionar dicha fosa por si el servicio de recogida fallase temporalmente.

Por ello se construirá a partir de dos cilindros de 2,10 m de diámetro y una altura de 2,5 m, que se asentará enterrada en el suelo, una solera de 15 cm de espesor. Con estas medidas se obtiene mayor capacidad de la que se precisa. Colocándose una tapa metálica de 1,55 cm de diámetros y 2 cm de espesor.

Se ubicará al lado del estercolero y del contenedor de cadáveres, dentro del perímetro de vallado, específico para la recogida de estos servicios externos, que contarán con su propia puerta para acceder desde el exterior.

### 3.8. Estercoleros

De nuevo según el Real Decreto 94/2009, se establece que toda explotación ganadera debe disponer de un sistema de gestión de estiércoles (sólidos y líquidos) y que se deben dimensionar además con capacidad para recoger y almacenar la cantidad producida en 120 días. En el caso de los conejos se estima que el volumen de estercolero que se necesita para cumplir con la normativa es de 0,044 m<sup>3</sup>/cabeza.

Teniéndose en cuenta que se deben dimensionar dos estercoleros uno para cada una de las áreas de producción, y con la idea de colocar el mismo en las dos naves, se toma el dato de la nave de engorde o cebo, que es donde se pueden esperar mayores cantidades de estiércol y así quedarse del lado de la seguridad, en total 4608 cabezas máximo.

$$\text{Volumen de estercolero necesario} = N^{\circ} \text{ animales} \times 0,044 \frac{\text{m}^3}{\text{cabeza}} =$$

$$4.608 \times 0,44 = \mathbf{202.75 \text{ m}^3}$$

Teniéndose en cuenta estas necesidades se decide colocar dos estercoleros con las siguientes medidas, 12 x 6, en forma de cuña con una profundidad máxima de 4 metros, una mínima de 1,25m y una pendiente del 13%.

Estará situado justo al final de cada una de las naves de producción, todo el estiércol y las deyecciones serán arrastradas a través de palas de arrastre desde las fosas de deyecciones y tendrán unas aberturas al final de la misma que darán directamente al estercolero.

La solera será de hormigón armado, se aportarán 15 cm de zahorras y después 15 cm de hormigón armado HA-25/P/20/IIa sobre un mallazo electrosoldado de acero B500-S, de 15 x 15 cm y redondos de 6mm.

Las paredes del estercolero serán de muro de contención de hormigón de tipo H-25, sin puntera. Con una altura máxima de 4 metros en la zona de mayor profundidad y de 1,25 en la zona del talón. Estos estarán formados por una armadura de acero B500-S, de diámetro 12 mm. El recubrimiento nominal será de 35 mm.

## 4. CONCLUSIONES

La distribución de los espacios y elementos que se precisan en esta explotación se describe en el siguiente plano, Plano 3: Distribución en la parcela. Se han seguido los criterios de bioseguridad y manejo descritos en los anejos anteriores y enumerados en la parte inicial de este anejo. Las principales decisiones son:

- La nave de producción orientada según el viento predominante y la luz solar, con la fachada frontal hacia el noreste. Además, se deja un hueco suficiente como para albergar otra nave de producción idéntica si se decide realizar ampliaciones.
- La caseta auxiliar se coloca cerca de la puerta, para llevar un control del acceso a la explotación.
- Se instala a la entrada de la explotación el vado de desinfección y se rodea completamente con un vallado perimetral, dejando espacio para acoger el camino perimetral y la distancia a linderos que se debe cumplir.
- Se vallarán de manera individual dos zonas con acceso desde el exterior:
  - o La zona de los estercoleros para su gestión vía externa.
  - o La zona del depósito y fosa de cadáveres.
- Se coloca un armario de acometida desde donde partirán tanto la red de suministro de agua como de electricidad.

En cuanto al interior de la nave ya se ha comentado en el manejo, pero las principales características serán las siguientes:

- Dos áreas independientes para albergar la zona de maternidad y la zona de engorde o cebo.
- Un pasillo que una las dos áreas para poder trasladar a los gazapos sin tener que salir al exterior de la nave.
- Se debe gestionar espacios para las actividades y almacén de materiales necesarios para el correcto funcionamiento de la nave.

La caseta auxiliar contará con los siguientes espacios: Zona de oficinas, zona de cuarentena, baños y aseo, zona de descanso y un almacén-taller.

A continuación, se analizan los diferentes elementos que requieren cálculo o dimensionamiento de obra civil en la presente explotación:

- Nave de producción

Es la estructura principal de la explotación, se ha diseñado una nave de producción simétrica con dos naves de 12x70 metros a los lados unidos por un pasillo intermedio de 5x12 metros. Las cubiertas serán de panel sándwich grecado con poliestireno expandido de 8 cm de espesor. Mientras que las fachadas laterales serán de panel prefabricado de hormigón machihembrado con aislamiento de poliestireno expandido de 8 cm. Los cerramientos interiores que separen las diferentes zonas, serán de bloques hueco de hormigón con tablero machihembrado, capa de mortero y capa de pintura. La cimentación se realizará a base de HA-25/P/20/IIa con acero 500S para la armadura.

Los huecos que se van a disponer en la nave de producción serán:

- 14 ventanas por nave de producción, 7 por fachada lateral de 3 x 1 metro y una más en la zona trasera del pasillo.
- Se instalará una puerta de 4 metros de doble hoja, en medio de la fachada frontal.

Para su cálculo y dimensionamiento se va a utilizar una herramienta de software de CYPE Ingenieros 2020, antes de llegar al resultado final, se comentan todas las decisiones que se han ido tomando para el cálculo:

- Generador de pórticos:

Datos iniciales para el generador de pórticos:

- 3 pórticos adosados de dimensiones 12 m x 3 m de alto y una cubierta a dos aguas a 18,5°, altura máxima en cumbrera 5m.
- Separación entre pórticos: 5m, 14 vanos → 70 metros de largo
- Pórticos rígidos y biempotrados.
- Se toma la decisión de colocar muros laterales en las dos fachadas que lo permite, ya que los paneles prefabricados de hormigón recaen directamente sobre la viga riostra, no existirán correas de fachada.
- Cype 3D

En el Cype 3D, se deben borrar las barras de los pórticos de la nave del medio, excepto los dos primeros, para generar la estructura deseada. Además de las comprobaciones y cálculos normales se debe realizar las siguientes acciones:

- Colocar los elementos contravientos:
  - Pilares hastiales
  - Cruces de San Andrés entre los primeros pórticos y los últimos.
- Introducir manualmente todas las cargas que Cype no tiene en cuenta ya que consideraba que eran naves adosada.

Finalizado el cálculo incluida la cimentación estos son los resultados obtenidos que hacen que la estructura cumpla todas las comprobaciones:

<b><i>ELEMENTO CONSTRUCTIVO</i></b>	<b><i>PERFIL QUE CUMPLE</i></b>
<b><i>Pilares pórticos intermedios</i></b>	IPE 240
<b><i>Pilares pórticos segundo y penúltimo</i></b>	IPE 240
<b><i>Pilares de las esquinas pórticos hastiales</i></b>	IPE 240
<b><i>Pilares intermedios de pórticos hastiales</i></b>	IPE180
<b><i>Dinteles de los pórticos hastiales</i></b>	IPE 180
<b><i>Dinteles resto de pórticos</i></b>	IPE 240
<b><i>Montantes</i></b>	HEB 120
<b><i>Tirantes de la Cruz de San Andrés</i></b>	R 14
<b><i>Correas de cubierta</i></b>	CF-160x3.0

<b><i>ELEMENTO CONSTRUCTIVO</i></b>	<b><i>DIMENSIONES</i></b>
<b><i>Zapatas de los porticos hastiales</i></b>	215 x 215 x 90 cm Sup X e Y= 9Ø16c/24 Inf X e Y= 9Ø16c/24
<b><i>Zapatas de los pilares hastiales</i></b>	215 x 215 x 90 cm Sup X e Y= 9Ø16c/24 Inf X e Y= 9Ø16c/24
<b><i>Zapatas de los porticos intermedios</i></b>	200 x 275 x 90 cm Sup X= 11Ø16c/24 Sup Y= 8Ø16c/24 Inf X= 11Ø16c/24 Inf Y= 8Ø16c/24



- Caseta auxiliar:

La caseta auxiliar será prefabricada, y se encargará a una empresa su cálculo y su dimensionamiento. La cimentación se realizará a base de hormigón armado HA-25/P/20/IIa mediante zapatas aisladas y riostras, al igual que la nave de producción. La solera tendrá una superficie de 110 m<sup>2</sup> y un espesor de 15 cm. Será de hormigón Ha-25/P/20/IIa con malla electrosoldada con redondos de 6 mm de espesor cada 15 cm en las dos direcciones. Irá colocada sobre una capa de hormigón de limpieza como el utilizado en la nave de producción, HM-15/P/20.

La estructura de la caseta será de acero conformado con 3 porticos y una cubierta a 1 agua. Los materiales serán panel sándwich para la cubierta y cerramientos laterales de bloque de termoarcilla de baja densidad. En el interior los cerramientos serán de ladrillo doble con tendido de yeso. Las dimensiones serán de 8 x 9m y contará con una puerta en la entrada principal de la caseta, otra de doble hoja en la zona de cuarentena y una directamente en el almacén-taller. Para facilitar la ventilación y la iluminación tendrá ventanas de aluminio en la zona de cuarentena, baño, oficina y almacén.

Las dimensiones de los 5 espacios generados son las siguientes:

- Zona de cuarentena: 3,5 x 8 m.
- Aseos y vestuarios: 2,5 x 5 m.
- Almacén y taller: 3 x 3 m.
- Oficina: 2,1 x 4 m.
- Zona de descanso: 2,9 x 3 m

- Resto de elementos:

- 4 fosa de deyecciones de 3 x 63,4 m que se formará elevando los pasillos de trabajo de las zonas de maternidad y engorde 0,5m gracias a la instalación en obra de unos bloques de hormigón con ladrillo de rasilla encima.
- Solera de la nave de producción, la cual se ampliará para acoger las instalaciones de silos, depósito de agua y generar un espacio de carga y descarga de animales.

- Fosa de cadáveres enterrada en el suelo, en forma de cilindro con las siguientes dimensiones: 2,5 m de altura y 2,10 diámetro, con una tapa metálica.
- 2 estercoleros detrás de cada nave con dimensiones de 6 x 12 metros y pendiente 13%. Serán de hormigón armado en la parte de la solera y de muros de contención de hormigón en los laterales.
- Vallado perimetral de acero galvanizado con zapatas de hormigón estructural. Se tienen en cuenta varias puertas de acceso.
- Zapatas de los silos y el depósito de agua, 0,6 x 0,6 x 1 m, que estarán enterradas a la misma cota que las de la nave de producción y luego se echará la solera por encima.
- La solera del Vado de desinfección de 4 x 6 m y su estructura metálica básica para sostener los dispositivos de aspersión.

# **ANEJO XII:**

## **DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES**



## ÍNDICE:

ÍNDICE: .....	2
1. INTRODUCCIÓN .....	8
2. VENTILACIÓN.....	9
2.1. Tipos de ventilaciones .....	9
2.1.1. Ventilación estática y/o natural .....	9
2.1.2. Ventilación dinámica o forzada.....	9
2.2. Necesidades de ventilación.....	10
2.2.1. Ventilación en invierno .....	11
2.2.2. Ventilación en verano .....	17
3. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA .....	21
3.1. Datos previos .....	22
3.2. Cálculo de los parámetros de la envolvente.....	24
3.2.1. Cálculo de la $U_f$ fachada exterior.....	26
3.2.2. Cálculos de $U_{pp}$ puente térmico en pilares .....	26
3.2.3. Cálculo de $U_c$ cubierta .....	27
3.2.4. Cálculo de $U_h$ huecos.....	27
3.2.5. Cálculos de $U_s$ suelos .....	27
3.3. Comprobación de las transmitancias .....	28
4. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN .....	29
4.1. Calefacción .....	29
4.1.1. Cálculo de las cargas térmicas.....	29
4.2. Refrigeración por evaporación de agua .....	33
5. INSTALACIÓN DE ALIMENTACIÓN .....	38
5.1. Almacenamiento del pienso .....	39

5.2.	Distribución del pienso .....	42
6.	INSTALACIÓN DE RECOGIDA DE DEYECCIONES .....	46
7.	INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA.....	48
7.1.	Necesidades hídricas de los animales .....	48
7.2.	Dimensionamiento de la red de abastecimiento .....	50
7.2.1.	Zona A .....	55
7.2.2.	Zona B .....	58
8.	INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS .....	61
8.1.	Aguas pluviales.....	61
8.1.1.	Cálculo.....	61
8.2.	Aguas residuales .....	65
8.2.1.	Conductos individuales .....	66
9.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	69
9.1.	Previsión de potencias .....	69
9.2.	Necesidades de luminarias.....	72
9.2.1.	Luminarias área de maternidad.....	72
9.2.2.	Luminarias área de engorde o cebo .....	73
9.3.	Descripción de la instalación .....	75
9.4.	Dimensionado de la instalación .....	77
9.4.1.	Grupo electrógeno auxiliar .....	77
9.4.2.	Dimensionado de las secciones de cableado .....	78
9.4.3.	Armario de acometida .....	80
10.	CONCLUSIONES.....	81
11.	BIBLIOGRAFÍA.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1: Datos de vapor de agua en el aire en función de la temperatura. ....	13
Tabla 2: Caudales de ventilación recomendados según época de año y temperatura mínimas y máximas medias.....	17
Tabla 3: Tabla B1, del DB HE1 .....	23
Tabla 4: Requisitos de la zona climática D1 .....	24
Tabla 5: Resistencia térmicas superficiales de cerramientos en contacto con aire exterior (m <sup>2</sup> * K/ W).....	25
Tabla 6: Cálculo de la U <sub>f</sub> , fachada exterior.....	26
Tabla 7: Cálculos de U <sub>pp</sub> puente térmico en pilares .....	26
Tabla 8: Cálculo de U <sub>c</sub> cubierta .....	27
Tabla 9: Cálculos de U <sub>o</sub> suelos .....	27
Tabla 10: Resumen de las comprobaciones de transmitancias.....	28
Tabla 11: Pérdidas de calor por infiltración .....	31
Tabla 12: Pérdidas de calor por transmisión (Q <sub>trans</sub> ) .....	31
Tabla 13: Pérdidas de calor por factor de aislamiento.....	31
Tabla 14: Pérdidas de calor por transmisión (Q <sub>trans</sub> ) .....	36
Tabla 15: Consumo anual en kilogramos. ....	39
Tabla 16: Consumo anual en kilogramos. ....	39
Tabla 17: Consumos medios de agua estimados en cunicultura. ....	48
Tabla 18: Caudales instantáneos mínimos para cada tipo de aparato.....	52
Tabla 19: diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos. ....	53
Tabla 20: diámetros mínimos de alimentación.....	53
Tabla 21: Necesidades a cumplir para el dimensionamiento de la instalación. ....	54
Tabla 22: Resumen de la instalación de suministro de agua. ....	60
Tabla 23: Resumen de la instalación de aguas pluviales.....	65

Tabla 24: Instalación de evacuación de aguas residuales de la caseta auxiliar .....	67
Tabla 25: Previsión de potencias en la nave de producción .....	70
Tabla 26: Previsión de potencias en la caseta auxiliar y el vado de desinfección.....	71
Tabla 27: Fórmulas empleadas en el dimensionamiento de la instalación.....	78
Tabla 28: Resumen del dimensionamiento de los diferentes elementos de la instalación eléctrica.....	79



## ÍNDICE DE FIGURAS:

Ilustración 1: Esquema de ventilación estática vertical.....	11
Ilustración 2: Chimeneas para la extracción de aire en invierno de manera natural. ....	16
Ilustración 3: Imagen del extractor de Sodeca y quedarían instalados en la fachada final de la nave. ....	19
Ilustración 4: Imagen exterior de ventanas de una explotación con sistema de poleas para su apertura.....	20
Ilustración 5: Ambito de aplicación de la norma DB HE1, Fuente: El CTE, con su DB HE1 .....	22
Ilustración 6: Esquema de Aerotermo portátil.....	33
Ilustración 7: Esquema de funcionamiento de un panel evaporativo de celulosa. ....	34
Ilustración 8: Diagrama psicrométrico. ....	35
Ilustración 9: Paneles evaporativos de catálogo comercial. ....	38
Ilustración 10: Catálogo comercial de los silos que se instalarán en la presente explotación. ....	41
Ilustración 11: Tubería PVC, con tornillo sinfín para distribución del pienso.....	42
Ilustración 12: Instalación de distribución de alimentación .....	43
Ilustración 13: Detalle de la alimentación en jaulas. ....	44
Ilustración 14: Carretilla y saco de pienso para alimentación manual de las conejas en reposición .....	45
Ilustración 15: Catalogo comercial para el sistema de extracción mediante pala de arrastre. ....	47
Ilustración 16: Depósito de agua en altura con base metálica y zapatas de hormigón... 50	
Ilustración 17: Ábaco de polietileno PE. ....	56
Ilustración 18: Número de sumideros en función de la superficie de cubierta.....	62
Ilustración 19: Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas .....	63
Ilustración 20: Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal .....	63

Ilustración 21: Diámetro nominal bajante y superficie en proyección horizontal servida .....	64
Ilustración 22: Tipo de aparato sanitario según CTE-DB-HS5 .....	66
Ilustración 23: Ficha técnica del catálogo comercial.....	68
Ilustración 24: Ficha técnica del grupo electrógeno auxiliar.....	77

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se pretende abordar todos los temas relacionados con las instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento de la explotación, tanto en cuanto a su descripción y distribución como sobre todo a su dimensionamiento. Las principales instalaciones que se pueden encontrar en toda explotación ganadera son las siguientes:

- Instalaciones relacionadas con la producción:
  - o Ventilación: en verano como en invierno.
  - o Aislamiento térmico y cálculo de los coeficientes de transmisión térmica global.
  - o Calefacción: Si es necesaria o no.
  - o Distribución del alimento.
  - o Recogida de deyecciones.
  - o Iluminación artificial
- Instalación de fontanería.
- Evacuación de aguas.
- Instalación eléctrica.

El objetivo principal es dimensionar las instalaciones de la manera más eficiente posible y siempre teniendo en cuenta buscar soluciones lo más óptimas posibles y que reduzcan en el coste y gasto que suponen. Ya que en el coste y gasto que suponen las instalaciones de una explotación va a residir que el negocio sea viable o no económicamente. Por ello también se tendrá abierta la mente a la búsqueda de fuentes de energía alternativas a las convencionales para así reducir el gasto en energía eléctrica. Todo esto teniéndose en cuenta que se buscará llegar al máximo grado de automatización para así poder reducir al mínimo el coste de mano de obra y que la explotación pueda ser gestionada y explotada por 1 operario por turno de trabajo.

Una vez calculadas las instalaciones y sus dimensiones se podrán diseñar y dimensionar las naves donde se acogerán a los conejos y donde la actividad productiva será llevada a cabo. Estudio y análisis que se realizará en el anejo XI: Obra civil.

## 2. VENTILACIÓN

La ventilación persigue como objetivo principal el sustituir el aire del interior de un establecimiento cerrado, en donde existen unas condiciones de humedad, temperatura, concentración de gases nocivos... particulares, por otro aire procedente del exterior dotado de unas condiciones nuevas y diferentes, el cual sea más apto para el bienestar y desarrollo de los animales y las actividades que dentro de la nave se realicen.

Además de aportar aire puro, eliminar posible polvo en suspensión y reducir la presencia de gases nocivos, la ventilación influye sobre dos características más, las cuales son claves a la hora de mantener unos índices reproductivos óptimos y proporcionar un confort y bienestar animal alto: Rebajar la humedad del aire y la temperatura del local.

### 2.1. Tipos de ventilaciones

#### 2.1.1. Ventilación estática y/o natural

Este tipo de ventilación se basa en la formación de corrientes naturales de aire producidas por las diferencias que se pueden generar en la presión o en la temperatura entre la masa de aire de dentro de la nave y la del exterior de la misma. Este sistema tiene de ventaja clara, que, una vez deducido el gasto inicial de la instalación de las aperturas o ventanas para la entrada y salida de aire, funciona sin ningún gasto importante. Además, se puede incorporar un sistema de autonomía que regule la apertura y cierre de las mismas según unas condiciones de consigna.

El inconveniente principal que presenta este sistema de ventilación es que cuando las temperaturas de interior y exterior se igualan no se generan movimientos de aire a no ser que se dé el fenómeno del viento. Por ello existen dos formas de generar esta ventilación estática o natural, según las corrientes de aire se generen en sentido horizontal o en sentido vertical. A groso modo es que se realice a través de ventanas en los laterales o chimeneas en la cubierta respectivamente.

#### 2.1.2. Ventilación dinámica o forzada

Este sistema por el contrario se basa en el empleo de ventiladores o extractores, que puedan generar el movimiento de aire de manera artificial, por eso se conoce como ventilación dinámica o forzada. Como se ha comentado existen dos modos diferentes:

- Por extracción del aire interior caliente y viciado, generando así una disminución de la presión del aire del interior del alojamiento y por ende una entrada de aire del exterior a través de las aberturas laterales. Se conoce como ventilación por extracción o depresión.
- Por inyección del aire del exterior de manera forzada, a través de ventiladores, lo que hace aumentar la presión del interior y generando que el aire de dentro cargado y caliente se vea desplazado y salga al exterior de nuevo a través de las aperturas laterales o las de la cubierta. Esta segunda opción se conoce como ventilación por inyección o sobrepresión.

Los ventiladores que extraen el aire del interior normalmente se conocen como extractores y los que impulsan inyectores. La ventilación dinámica funciona con independencia de la temperatura del aire exterior, y por lo tanto es efectiva durante todo el año.

Resumiendo, ambas ventilaciones funcionan con teorías diferentes, pero no por ello son excluyentes una o la otra, sino todo lo contrario normalmente se proyectan ambas y según las condiciones climáticas y de consigna se utiliza una, la otra, o ambas en conjunto.

## 2.2. Necesidades de ventilación

Para el cálculo de las necesidades de aireación o ventilación que se precisan se deben contemplar dos situaciones completamente contrarias, una para el ambiente en los meses de frío (invierno) y en otra el ambiente en los meses cálidos (verano). Ya que como se ha comentado normalmente se utilizan sistemas o formas de ventilación diferentes en uno y otro, además de que las necesidades difieren sustancialmente.

Según varios estudios las necesidades de ventilación se estiman en  $4-7 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{kg P.V.}$  durante la época de verano mientras que en invierno se reduce a  $0,8-1,5 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{kg P.V.}$  Estos datos se extraen de la recopilación de Yagüe J.F., Construcciones para agricultura y ganadería, 1992.

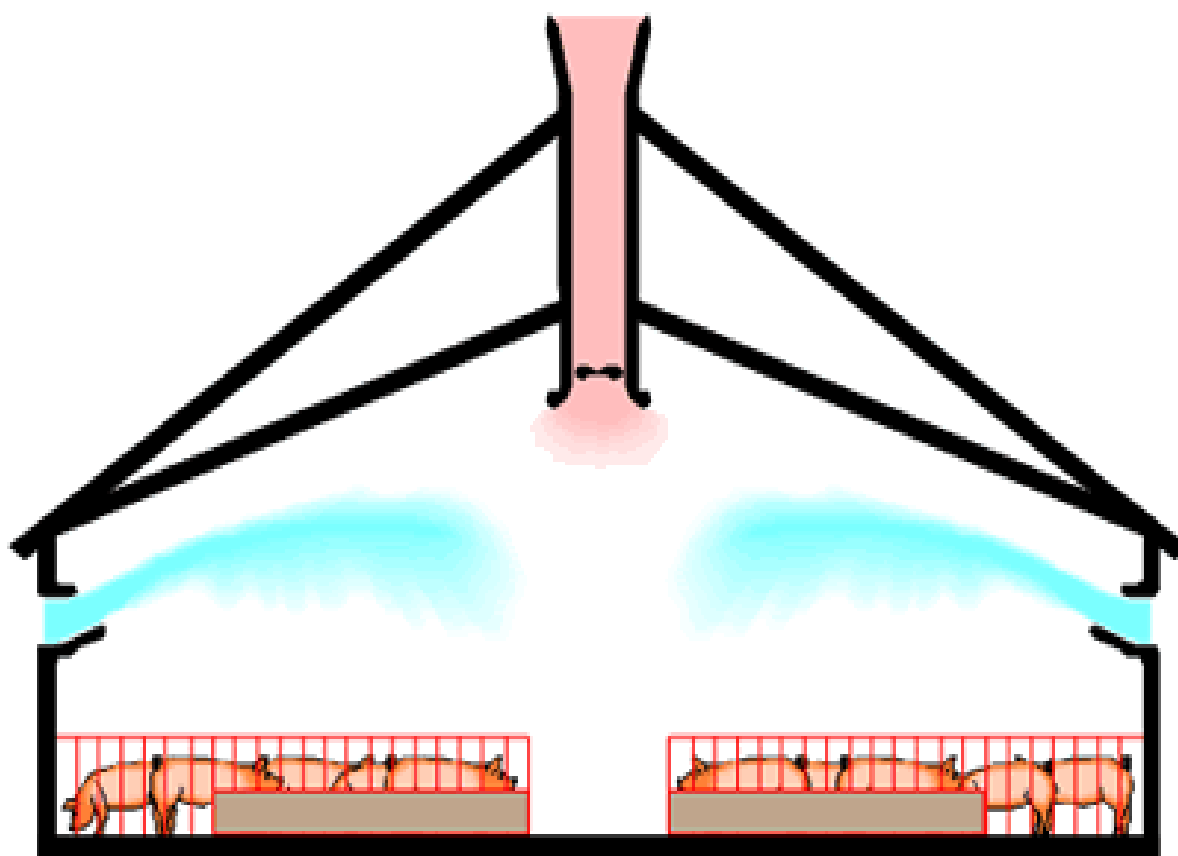
De igual modo que se ha comentado en la explicación de los diferentes tipos de ventilación, en invierno se utiliza la ventilación natural o estática vertical a través de la entrada de aire por las ventanas laterales y la salida del aire a través de las chimeneas

instaladas en la cubierta de la nave. Por otro lado, en verano, al tener necesidades mayores se realizará a través de la ayuda de extractores instalados en una de las fachadas.

En cuanto a la velocidad del aire, están de nuevo estimados los valores correctos para cada época, en invierno normalmente entre 0,2-0,5 m/s, mientras que en verano es superior.

### 2.2.1. Ventilación en invierno

La ventilación en invierno buscará cumplir con el objetivo de evacuar al exterior el exceso de humedad generado por los propios animales durante la respiración y eliminar los gases nocivos que se puedan acumular. Para ello se van a instalar unas chimeneas en la zona de la cubierta de manera que se pueda evacuar por ellas el aire caliente que ascenderá a la parte de arriba de la nave, provocando una depresión en el interior que hará posible la entrada de aire del exterior a través de las aperturas laterales. Este proceso se comprende mejor en la siguiente imagen.



*Ilustración 1: Esquema de ventilación estática vertical*

*. Fuente: Imágenes de google.*

Al encontrarse con dos áreas de producción dentro de la misma nave, la idea es dimensionar ambas áreas o zonas teniéndose en cuenta la máxima capacidad posible y suponiendo que se consiguen los máximos rendimientos de producción. Así las instalaciones estarán suficientemente sobredimensionadas para acoger esa posibilidad o alguna sobreocupación extra que pueda ocurrir temporalmente. Además, como las instalaciones de ventilación se controlarán de manera automática según las condiciones de consigna como se explicará más adelante no será un problema para el confort de los animales.

- Dimensionamiento:

Para calcular el caudal de aire a renovar, se presenta la siguiente formula, para posteriormente explicar todos sus parámetros e ir calculándolos:

$$C = \frac{P}{P_{int} - P_{ext}} \left( \frac{m^3}{h} \times animal \right)$$

Para poder calcular el caudal, se deben obtener los demás parámetros, los cuales se explican a continuación:

- **P:** El peso del vapor de agua a extraer por hora, que será el producto del vapor de agua emitido por cada animal, por el nº de animales, por un coeficiente de mayoración estipulado en la normativa (1,75) para incluir el agua que proviene de deyecciones, limpieza expresado en g/h. Estos datos se extraen de las tablas correspondientes y se calculan:
  - Reproductoras:  $4 \text{ g/h} \times 1,75 = 7 \text{ g/h}$ .
  - Engorde:  $3 \text{ g/h} \times 1,75 = 5,25 \text{ g/h}$ .
- **P<sub>int</sub>**=Sera la cantidad de agua que está contenida en un m<sup>3</sup> de aire a la temperatura que corresponda al interior. Como se ha visto en el anejo de bienestar animal, las condiciones a mantener dentro de la nave en invierno, teniendo en cuenta la media entre las condiciones de maternidad y las condiciones de engorde son: 20 °C de temperatura y una humedad del 70 %. Por lo tanto, entrando con la temperatura de 20 °C en la tabla que a continuación se presenta, se extrae un dato de 17.70 g/m<sup>3</sup>.



Pero este dato está expresado teniéndose en cuenta una humedad relativa del 100 por 100 o lo que es lo mismo, considerándose el aire saturado totalmente. Por lo que, para poder tomar realmente este dato, hay que tener en cuenta la humedad real que se va a tener en el local. Así que se multiplicará el dato obtenido por la humedad relativa, teniendo en cuenta dividir todo por 100 para eliminar el porcentaje. Quedando de la siguiente manera:

$$P_{INT} = 17,70 \text{ g/m}^3 \times (70/100) = 12,39 \text{ g/m}^3$$

Tabla 1: Datos de vapor de agua en el aire en función de la temperatura.

<i>Temperatura (°C)</i>	<i>Vapor de agua en g/m<sup>3</sup></i>	<i>Temperatura (°C)</i>	<i>Vapor de agua en g/m<sup>3</sup></i>
<b>-12</b>	1,61	<b>12</b>	10,85
<b>-10</b>	2,13	<b>14</b>	12,26
<b>-8</b>	2,54	<b>16</b>	13,90
<b>-6</b>	3,00	<b>18</b>	15,65
<b>-4</b>	3,54	<b>20</b>	17,70
<b>-2</b>	4,14	<b>22</b>	19,82
<b>0</b>	4,91	<b>24</b>	22,40
<b>2</b>	5,62	<b>26</b>	25,26
<b>4</b>	6,52	<b>28</b>	28,20
<b>6</b>	7,28	<b>30</b>	31,70
<b>8</b>	8,40	<b>32</b>	35,40
<b>10</b>	9,51	<b>34</b>	39,55

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Yagüe J. L., 1985).

- $P_{ext}$  = De igual modo que se ha calculado la interior se debe calcular la exterior, pero esta vez cogiendo como datos los del anejo III del estudio climático. En concreto se precisa la temperatura media del mes más frío y su humedad media. En el caso particular que atañe a este proyecto el mes de media que más frío hace es enero, por lo que la temperatura media será de 6,0 °C. Mientras que la humedad es de 78,5%. Entrando en la tabla con 6°C, se obtiene una cantidad de vapor de agua de 7,28 g/m<sup>3</sup>, pero de nuevo se debe calcular en función de la humedad promedio que se espera en esa época:

$$\bullet \quad P_{INT} = 7,28 \text{ g/m}^3 \times (78,5/100) = \mathbf{5,7148 \text{ g/m}^3}$$

Una vez calculados todos los parámetros necesarios se puede llevar a cabo el cálculo del caudal mínimo necesario por animal para cumplir el objetivo que se persigue con la ventilación de invierno. En este caso se calcula tanto para maternidad como engorde, para así poder escoger después la más restrictiva.

$$C_{maternidad} = \frac{7}{12,39 - 5,7148} = \mathbf{1,0486 \left( \frac{m^3}{h} \times animal \right)}$$

$$C_{engorde} = \frac{5,25}{12,39 - 5,7148} = \mathbf{0,7864 \left( \frac{m^3}{h} \times animal \right)}$$

Una vez conocidos estos caudales mínimos, se deben tener en cuenta que están calculados para un conejo, por lo que se deben multiplicar por el número de conejos, para conocer el caudal real que se debe suministrar para conseguir los objetivos de ventilación en la época de invierno. Recordar que estos datos ya se han calculado en el anejo de manejo. En la zona de maternidad van a convivir 634 madres más 40 de reposición, mientras que, en la zona de cebo o engorde, se cuenta con 576 jaulas. Contando que lo normal es que se igualen camadas y todas ellas tengan un máximo de 8 gazapos por jaula, podrán convivir a la vez un máximo de 4.608 gazapos en la nave de engorde. Quedando los cálculos de la siguiente manera:

$$C_{maternidad} = \left[ 1,0486 \left( \frac{m^3}{h} \times animal \right) \times 674 \text{ madres} \right] + \left[ 0,7864 \left( \frac{m^3}{h} \times animal \right) \times 4224 \text{ gazapos} \right] = \mathbf{3.986,566 \frac{m^3}{h}}$$

$$C_{engorde} = 0,7864 \left( \frac{m^3}{h} \times animal \right) \times 4.608 \text{ gazapos} = 3.632,7312 \frac{m^3}{h}$$

Como se ha comentado ya, se deciden instalar la misma ventilación para ambas zonas de producción, además de tener en cuenta posibles sobreocupaciones, por lo que se escoge una opción aún más restrictiva, sumar la ventilación necesaria para todas las madres, a la de todos los gazapos, pese a que están en áreas separadas, puede darse ocasiones de coincidir en la nave de maternidad todas las madres y casi todas con gazapos con diferentes edades antes del destete. Además de cubrir en el área de engorde o cebo la posibilidad de tener más gazapos por jaulas, en determinadas circunstancias. Por lo tanto, el dato que se utilizará para el dimensionamiento será:

$$\begin{aligned} C_{calculo} &= \left[ 1,0486 \left( \frac{m^3}{h} \times animal \right) \times 674 \text{ madres} \right] + [C_{engorde}] \\ &= 664,8124 + 3.632,7312 = 4.297,5436 \frac{m^3}{h} \end{aligned}$$

El dimensionamiento y cálculo del número de las chimeneas a instalar será el siguiente, para ello se debe tener en cuenta primero la velocidad del aire que se va a generar con la ventilación natural, esta se calcula con la siguiente formula:

$$V = 1,77 \times \sqrt{\frac{h \times (t_{int} - t_{ext})}{(t_{ext} + 273)}} = 1,77 \times \sqrt{\frac{3 \times (20 - 6)}{(20 + 273)}} = 0,67 \text{ m/s}$$

- $T_{int} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$  //  $T_{ext} = 6 \text{ }^{\circ}\text{C}$  //
- $h$  = Altura desde las ventanas hasta la zona de salida de las chimeneas, esta será aproximadamente de 3 metros, desde el punto medio de la ventana a la altura de la cumbrera donde se instalarán las chimeneas.

Una vez calculada la velocidad, queda por determinar la superficie de chimeneas que se deben colocar, esta se calcula con la siguiente formula:

$$S = \frac{\text{Caudal} \left( \frac{m^3}{s} \right)}{\text{velocidad} \left( \frac{m}{s} \right)} = m^2$$

Sustituyendo los datos de caudal mínimo calculados anteriormente para cada una de las zonas o áreas de producción, se obtienen estos resultados:

$$S_{necesaria} = \frac{4.297,5436(\frac{m^3}{h})}{\frac{3600(\frac{s}{h})}{0,67(\frac{m}{s})}} = 1,7817 m^2$$

Una vez que se conoce como son las dimensiones de la nave y se conoce como es su distribución se decide colocar 10 chimeneas, en cada una de las áreas, entre los 10 pórticos centrales dejando dos al inicio y al final sin chimeneas. Esta decisión nos facilita calcular el diámetro que deben tener dichas chimeneas:

$$D_{chimenea} = 2 \times \sqrt{\frac{\frac{S_{necesaria}}{N^{\circ} de chimeneas}}{\pi}} = 2 \times \sqrt{\frac{\frac{1,7817 m^2}{10}}{\pi}} = 0,476 m$$

Por lo tanto, se escogerá un diámetro comercial de 0,5m o 50 cm, para las 10 chimeneas a instalar en cada una de las áreas de producción de la nave. Las chimeneas a instalar serian como las que se presentan en la siguiente figura, sin tener extractores en su interior, sino solo una zona de apertura y cierre que estaría unida al sistema autónomo programable que se encargará de controlar en todo momento las características ambientales dentro de la nave y abrirá o cerrará en función de los valores aportados como consigna.



*Ilustración 2: Chimeneas para la extracción de aire en invierno de manera natural.*

En cuanto a la ventilación lateral de la nave, que se llevará a cabo a través de ventanas o huecos, se calculará su superficie en el apartado de ventilación de verano, ya que será en esta época donde las necesidades serán mayores, siendo los volúmenes de aire a movilizar de mayor importancia.

### 2.2.2. Ventilación en verano

Como ya se ha comentado en verano las necesidades de renovación de aire y ventilación para mantener la temperatura constante en el interior van a ser mucho mayores, por lo que es necesario una ventilación dinámica, esta se va a conseguir a través de la instalación de extractores en la parte final de la nave. Estos extractores generaran una zona de baja presión dentro de la nave, lo que empujara al aire del exterior a entrar al interior de la nave, generando así una corriente dinámica.

Por ello, lo primero a dimensionar serán dichos extractores, para ello se va a utilizar de la misma manera que en caso de la ventilación de invierno, los datos de ventilaciones recomendadas para el verano en función de la temperatura. La temperatura media máxima para cascante es en julio, 23,6 °C. Por lo que se cogerá el valor máximo, para quedarse del lado de la seguridad, de la franja de temperaturas menores de 30°C, como indica la siguiente tabla. Por lo tanto, el valor de necesidades por kg de P.V. será de 7,2 m<sup>3</sup>/h.

Tabla 2: Caudales de ventilación recomendados según época de año y temperatura mínimas y máximas medias.

	<i>Temperaturas medias (Mínimas y máximas)</i>	<i>Necesidades por Kg de P.V. (m<sup>3</sup>/h)</i>
<b>Invierno</b>	< 0°C	0,6 – 1,5
	> 0°C	1,8 – 2,4
<b>Verano</b>	< 30°C	6,0 – 7,2
	> 30°C	8,4 – 9,6

Fuente: Rosa Casanovas, Castello Llobet & Camp Rabada, 1980.

Para posteriormente calcular las necesidades de ventilación por huecos laterales o ventanas, que serán las que nos marque el diseño de la nave de producción en cuanto a huecos se refiere.

Una vez conocido el dato de las necesidades, se precisa calcular los kg de P.V que se encuentran en las diferentes zonas de la nave de producción. Para ello se toman como valores referencia 4kg de P.V. de los conejos adultos, mientras que, en el caso de los gazapos al variar tanto en pesos, se decide dividir el número total en 3 partes iguales. De nuevo para obtener el valor de cálculo, se estiman ambas zonas por separado y en este caso si que se seleccionará la más restrictiva.

- Zona o área de maternidad en total = 5230,4 kg
  - 674 hembra x 4 kg de P.V. = 2.696 kg.
  - 4224 gazapos /2 grupos = 2112 gazapos
    - 2112 x 0,4 kg = 844,8 kg
    - 2112x 0,8 kg = 1689,6
- Zona de Cebo o engorde en total = 7219,2 kg
  - 4.608 /3 = 1536 gazapos en cada grupo.
    - 1536 gazapos x 2,2 kg de P.V. = 3.379,2 kg
    - 1536 gazapos x 1,5 kg de P.V.= 2.304 kg
    - 1536 gazapos x 1 kg de P.V. = 1536 kg

En este caso, se escoge el peso calculado para la zona de engorde o cebo como el peso utilizado para realizar el dimensionamiento de los extractores a colocar. Siendo el caudal a extraer en verano en las condiciones más desfavorables:

$$C_{\text{verano}} = \text{kg} \times \text{necesidades} \frac{\text{m}^3}{\text{h x kg}} = 7219,2 \text{ kg} \times 7,2 \frac{\text{m}^3}{\text{h x kg}} = 51.978,24 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Se deciden colocar extractores de la casa Sodeca, el CJTHT/PLUS con atenuador acústico integrado para no molestar a los animales, en concreto CJTHT-56-2/4T-12/PLUS que presenta las siguientes características y se adjunta la siguiente figura:

- Velocidad regulable hasta alcanzar: 2920 revoluciones por minuto.
- Potencia: 2500 W.



- Caudal regulable: 27200-13600 m<sup>3</sup>/h.

Por lo tanto, se decide colocar 4 extractores en cada una de las áreas o zonas de producción en la parte final de las mismas, Consiguiendo que, con el mínimo caudal, se extraiga un caudal de 54.400 m<sup>3</sup>/h por lo tanto superior al límite anteriormente calculado.



Atenuador  
acústico  
integrado de  
alta eficacia



*Ilustración 3: Imagen del extractor de Sodeca y quedarían instalados en la fachada final de la nave.*

*Fuente: Catalogo de Sodeca, de extractores industriales.*

Cuando no estén en funcionamiento los sistemas forzados de ventilación o calefacción se utilizarán las ventanas o huecos de las fachadas laterales para la renovación de aire en el interior de la nave. Por lo tanto, estas ventanas deben tener como mínimo una superficie suficiente para cumplir con el caudal calculado anteriormente. Además de este factor se debe conocer que la velocidad máxima según, Buxade, 1996 es de 0,4 m/s en verano. Que pasado a horas el valor es de 1.440 m/h.

Así pues, conocidos estos dos datos, el cálculo de la superficie requerida se realiza de la siguiente manera:



$$Superficie_{ventanas} = \frac{C_{verano}}{Velocidad} = \frac{51.978,24 \text{ m}^3/h}{1.440 \text{ m/h}} = 36,09 \text{ m}^2$$

Se decide colocar **14 ventanas** por zona de producción. De unas dimensiones de 3m de ancho por 1m de alto. Para ello se colocarán 7 por fachada, de forma y manera que se colocará la primera en el segundo vano, y se irán colocando un vano sí, un vano no, hasta el final de la fachada lateral. Estas 14 ventanas con estas dimensiones alcanzan la superficie de 42 m<sup>2</sup> más que suficiente para cubrir las necesidades requeridas. Además, todas ellas contarán con una malla metálica que evite la entrada de pájaros, insectos y otros animales. El material utilizado para el marco será aluminio y la ventana de policarbonato, como se aprecia en la siguiente figura.

Así mismo todas ellas estarán dotadas de un sistema de poleas automático que regule la apertura y cierre unidos a un controlador programable que regulara en todo momento la apertura máxima y mínima necesaria según las consignas de temperatura y humedad que se le programa en comparación con los datos que reciba de los sensores colocados dentro de la nave. Tal y como se puede observar en la figura.



*Ilustración 4: Imagen exterior de ventanas de una explotación con sistema de poleas para su apertura.*

En cuanto a las zonas habilitadas para cuarentena de los animales recibidos de la explotación de multiplicación que habrá en la caseta auxiliar o bien de la pequeña zona de pasillo de la nave para que ilumine y ventile la zona del trabajador, se utilizará solo la ventilación natural con la instalación de una única ventana. Ya que además de que son pocas jaulas. Las dimensiones de las ventanas en estas zonas también serán de 3 x 1 m, con los mismos materiales. Exceptuando que se deberán abrir y cerrar de manera manual, ya que no sería rentable colocar un sistema automático para 2 ventanas.

### 3. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

El presente capítulo que a continuación se elabora persigue como objetivo justificar el cumplimiento del Documento Básico de Limitación de Demanda Energética, el DB HE1, satisfaciendo así el principal requisito que es el de cumplir con el “ahorro energético” tan importante como la propia producción en cualquier proyecto.

Los edificios destinados al actual proyecto, en concreto la nave de producción que se ha diseñado, dimensionado y calculado deberá de disponer de unas envolventes tales que limiten adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico para los animales, en función del clima de la localidad, así como el uso que tenga el edificio y teniendo en cuenta los regímenes de verano e invierno.

Además de controlar y conocer las características del aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar. Para reducir el riesgo de aparición de humedades, condensaciones e intersticiales que puedan perjudicar en algún modo a los animales o bien a las características de la propia estructura. Por último, conocer y tratar adecuadamente los puentes térmicos para así limitar las posibles pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos.

Como ya se ha comentado, la explotación va a disponer de dos edificios, la nave de explotación como tal que es el objeto del desarrollo del anejo de Obra civil, y una caseta auxiliar prefabricada, que será el proveedor el encargado de que se cumplan con todas las normativas y seguridades pertinentes. Entonces, en cuanto a la nave de producción, lo primero a conocer, tal y como aparece en el artículo 1 de la norma anteriormente mencionada, es si este reglamento resulta de aplicación o no. Para ello se presenta la siguiente figura, con los casos de aplicación del mismo:

## 1 Ámbito de aplicación

- 1 Esta Sección es de aplicación en:
  - a) edificios de nueva construcción;
  - b) intervenciones en edificios existentes:
    - ampliación: aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido;
    - reforma: cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio;
    - cambio de uso.
- 2 Se excluyen del ámbito de aplicación:
  - a) los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística;
  - b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
  - c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;
  - d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>;
  - e) las edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente;
  - f) cambio del *uso característico* del edificio cuando este no suponga una modificación de su *perfil de uso*.

*Ilustración 5: Ambito de aplicación de la norma DB HE1, Fuente: El CTE, con su DB HE1*

Al ser un edificio de nueva construcción y superar el límite de 50 m<sup>2</sup> se deberá proceder a justificar el cumplimiento de esta normativa para el caso de la nave de producción. Mientras que ya se podría descartar la caseta auxiliar debido a que su superficie es menor de 50 m<sup>2</sup> y está aislada.

### 3.1. Datos previos

Antes de iniciar el cálculo y las comprobaciones oportunas para confirmar que el edificio cumple con la normativa de DB- HE1, se deben de recopilar una serie de datos previos que se detallan a continuación:

- Edificio de nueva construcción, de una única planta.
- Uso: Cunicultura
- Tipo de edificio: Nave ganadera.
- Localización: aislada.
- Situación del edificio: T.M. Cascante (Navarra)
- Altitud: 356 m.
- Zona climática según tabla B1 (DB-HE1, siguiente tabla 3): D1
- Baja carga interna.

- Orientación de fachadas:
  - Cabecera hastial: Noroeste
  - Principal lateral: Suroeste
  - Posterior lateral: noreste
  - Posterior hastial: Sureste
- Cubierta: Sin lucernarios.

Tabla 3: Tabla B1, del DB HE1

Zonas climáticas Península Ibérica																		
Capital	Z.C.	Altitud	A4	A3	A2	A1	B4	B3	B2	B1	C4	C3	C2	C1	D3	D2	D1	E1
Albacete	D3	677										h < 450			h < 950			h ≥ 950
Alicante/Alacant	B4	7					h < 250					h < 700			h ≥ 700			
Almería	A4	0	h < 100				h < 250	h < 400				h < 800			h ≥ 800			
Ávila	E1	1054														h < 550	h < 850	h ≥ 850
Badajoz	C4	168									h < 400	h < 450			h ≥ 450			
Barcelona	C2	1											h < 250			h < 450	h < 750	h ≥ 750
Bilbao/Bilbo	C1	214												h < 250			h ≥ 250	
Burgos	E1	861															h < 600	h ≥ 600
Cáceres	C4	385									h < 600				h < 1050			h ≥ 1050
Cádiz	A3	0		h < 150				h < 450				h < 600	h < 850			h ≥ 850		
Castellón/Castelló	B3	18						h < 50				h < 500			h < 600	h < 1000		h ≥ 1000
Ceuta	B3	0						h < 50										
Ciudad Real	D3	630									h < 450	h < 500			h ≥ 500			
Córdoba	B4	113					h < 150				h < 550				h ≥ 550			
Coruña, La/ A Coruña	C1	0												h < 200			h ≥ 200	
Cuenca	D2	975													h < 800	h < 1050		h ≥ 1050
Gerona/Girona	D2	143											h < 100			h < 600		h ≥ 600
Granada	C3	754	h < 50				h < 350				h < 600	h < 800			h < 1300			h ≥ 1300
Guadalajara	D3	708													h < 950	h < 1000		h ≥ 1000
Huelva	A4	50	h < 50				h < 150	h < 350				h < 800			h ≥ 800			
Huesca	D2	432										h < 200			h < 400	h < 700		h ≥ 700
Jaén	C4	436					h < 350				h < 750				h < 1250			h ≥ 1250
León	E1	346																h < 1250
Lérida/Lleida	D3	131										h < 100			h < 600			h ≥ 600
Logroño	D2	379											h < 200			h < 700		h ≥ 700
Lugo	D1	412															h < 500	h ≥ 500
Madrid	D3	589										h < 500			h < 950	h < 1000		h ≥ 1000
Málaga	A3	0						h < 300				h < 700			h ≥ 700			
Melilla	A3	130																
Murcia	B3	25						h < 100				h < 550			h ≥ 550			
Orense/Ourense	D2	327										h < 150	h < 300			h < 800		h ≥ 800
Oviedo	D1	214												h < 50			h < 550	h ≥ 550
Palencia	D1	722															h < 800	h ≥ 800
Palma de Mallorca	B3	1					h < 250					h ≥ 250						
Pamplona/Iruña	D1	456											h < 100			h < 300	h < 600	h ≥ 600
Pontevedra	C1	77												h < 350			h ≥ 350	
Salamanca	D2	770														h < 800		h ≥ 800
San Sebastián/Donostia	D1	5															h < 400	h ≥ 400
Santander	C1	1												h < 150			h < 650	h ≥ 650
Segovia	D2	1013																
Sevilla	B4	9					h < 200				h ≥ 200					h < 1000		h ≥ 1000
Soria	E1	984														h < 750	h < 800	h ≥ 800
Tarragona	B3	1						h < 50				h < 500			h ≥ 500			
Teruel	D2	995										h < 450	h < 500			h < 1000		h ≥ 1000
Toledo	C4	445									h < 500				h ≥ 500			
Valencia/València	B3	8						h < 50				h < 500				h < 950		h ≥ 950
Valladolid	D2	704														h < 800		h ≥ 800
Vitoria/Gasteiz	D1	512															h < 500	h ≥ 500
Zamora	D2	617														h < 800		h ≥ 800
Zaragoza	D3	207										h < 200			h < 650			h ≥ 650
Capital	Z.C.	Altitud	A4	A3	A2	A1	B4	B3	B2	B1	C4	C3	C2	C1	D3	D2	D1	E1

Fuente: CTE con su DB HE1.

Resumidos estos datos previos se deben calcular las transmitancias calculadas de cada uno de los elementos utilizados, para comprobar finalmente con los límites que le corresponden al edificio para su ubicación y zona climática. Para conocer sus límites y tenerlos presente se adjunta la siguiente tabla, directamente extraída del propio documento, datos que serán los utilizados para realizar la comprobación.



Tabla 4: Requisitos de la zona climática D1

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,66 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,49 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,38 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Lim}: 0,36$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos $F_{Hlim}$					
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,0	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,5	2,9	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 31 a 40	2,2	2,6	3,4	3,4	-	-	-	0,54	-	0,58
de 41 a 50	2,1	2,5	3,2	3,2	-	-	-	0,45	-	0,49
de 51 a 60	1,9	2,3	3,0	3,0	-	-	-	0,40	0,57	0,44

Fuente: CTE con su DB HE1.

### 3.2. Cálculo de los parámetros de la envolvente

A continuación, se va a llevar a cabo el cálculo de las transmitancias (U) de todos los cerramientos de la nave, ya que los factores solares modificados para la nave en cuestión y su zona climática no son necesarios.

Según el apartado del mismo documento CTE DA DB HE1, estas transmitancias se calculan de la siguiente manera:

- $U = \frac{1}{R_{total}}$
- $R_{total} = R_{sinterior} + R_1 + R_2 + R_3 \dots + R_n + R_{sexterior}$
- $R = \frac{e \text{ (espesor)}}{\lambda \text{ (conductividad térmica)}}$

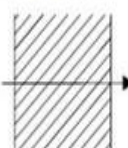


Uniando todas las fórmulas anteriores, se genera una única fórmula que es la utilizada de manera generaliza, y es la siguiente:

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_e} + \frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2} \dots + \frac{1}{\lambda_n} + \frac{1}{h_i}} =$$

Donde los datos de las  $R_{sexterior} = \frac{1}{h_e}$ ;  $R_{sinterior} = \frac{1}{h_i}$ ; se extraen de la siguiente tabla según el posicionamiento del cerramiento y como entra en contacto con el aire exterior,

si de manera vertical o de manera horizontal principalmente. Este hecho se conoce como flujo de calor y es determinante para el cálculo.

Tabla 5: Resistencia térmicas superficiales de cerramientos en contacto con aire exterior ( $m^2 \cdot K/W$ ).

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	$R_{se}$	$R_{si}$
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal $>60^\circ$ y flujo Horizontal 	0,04	0,13
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal $\leq 60^\circ$ y flujo ascendente (Techo) 	0,04	0,10
Cerramientos horizontales y flujo descendente (Suelo) 	0,04	0,17

Fuente: CTE con su DB HE1.

De igual modo se necesitarán los datos de conductividad térmica de los materiales que compongan las diferentes capas de los distintos cerramientos, para ello se utilizarán los datos aportados por la tabla de catálogo de Elementos Contractivos del Instituto de Ciencias de la Construcción de Eduardo Torroja, datos calculados empíricamente y aceptados por los diferentes reglamentos como válidos para el cálculo. Con todo ello y utilizando la formula descrita se detalla a continuación unas tablas resúmenes con los datos y el resultado de la transmitancia (U) para cada uno de los elementos estructurales y cerramientos que completan la nave de producción del presente proyecto.

A continuación, por tanto, se van a ir calculando los valores de las transmitancias (U) para cada uno de los cerramientos que van formando la nave. Principalmente son los siguientes:

- Fachadas laterales y pilares
- Cubierta
- Solera
- Puertas y ventanas

### 3.2.1. Cálculo de la $U_f$ fachada exterior

Tabla 6: Cálculo de la  $U_f$  fachada exterior

<i>Paneles prefabricados</i>	<i>e (m)</i>	<i><math>\lambda</math> (W/ m*K)</i>	<i>R (m<sup>2</sup>*K/ W)</i>	
<i>R<sub>se</sub></i>			0,04	
<i>Hormigón prefabricado</i>	0,065	1,63	0,039	
<i>Aislante (EPS. Poliestireno exp)</i>	0,70	0,029	2,413	
<i>Hormigón prefabricado</i>	0,65	1,63	0,039	
<i>R<sub>si</sub></i>			0,13	<i>U (W/ m<sup>2</sup> *K)</i>
			2,661	<b>0,375</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.2. Cálculos de $U_{pp}$ puente térmico en pilares

En este caso al ser pilares de acero que poseen una conductividad muy alta, se decide colocarles una capa de pintura aislante de 2 ml de espesor para que la transmitancia de los pilares no fuese demasiado grande.

Tabla 7: Cálculos de  $U_{pp}$  puente térmico en pilares

<i>Pilar de acero</i>	<i>e (m)</i>	<i><math>\lambda</math> (W/ m*K)</i>	<i>R (m<sup>2</sup>*K/ W)</i>	
<i>R<sub>se</sub></i>			0,04	
<i>Acero IPE 330</i>	0,0115	47	0,0024	
<i>Pintura aislante</i>	0,002	0,056	0,0357	
<i>R<sub>si</sub></i>			0,13	<i>U (W/ m<sup>2</sup> *K)</i>
			0,2081	<b>4,8053</b>

Fuente: Elaboración propia.



### 3.2.3. Cálculo de $U_c$ cubierta

Tabla 8: Cálculo de  $U_c$  cubierta

<i>Panel Sandwich</i>	<i>e (m)</i>	<i><math>\lambda</math> (W/ m *K)</i>	<i>R (m<sup>2</sup>*K/ W)</i>	
<i>R<sub>se</sub></i>			0,04	
<i>Chapa grecada</i>	0,005	1,28	0,0039	
<i>Aislante (EPS. Poliestireno exp)</i>	0,080	0,025	3,20	
<i>Chapa grecada</i>	0,005	1,28	0,0039	
<i>R<sub>si</sub></i>			0,10	<i>U (W/ m<sup>2</sup> *K)</i>
			3,34	<b>0,298</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.4. Cálculo de $U_h$ huecos.

En este caso no es necesario el cálculo de los mismos por la manera tradicional, ya que los propios fabricantes de las ventanas y las puertas que se van a instalar en el presente proyecto ya nos apartan dichos datos:

- Puerta con aislamiento incluido: **1,20 W/m<sup>2</sup>\*K**
- Ventana de guillotina de triple capa policarbonato: **3,0 W/m<sup>2</sup>\*K**

### 3.2.5. Cálculos de $U_s$ suelos

Tabla 9: Cálculos de  $U_o$  suelos

<i>Solera</i>	<i>e (m)</i>	<i><math>\lambda</math> (W/ m *K)</i>	<i>R (m<sup>2</sup>*K/ W)</i>	
<i>R<sub>se</sub></i>			0,17	
<i>Mortero fratasado</i>	0,02	0,35	0,057	
<i>Solera hormigón celular</i>	0,13	0,090	1,44	
<i>Enganchado de arcilla expandida</i>	0,015	0,148	1,013	
<i>R<sub>si</sub></i>			0,40	<i>U (W/ m<sup>2</sup> *K)</i>
			2,724	<b>0,298</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.3. Comprobación de las transmitancias

Una vez calculadas las diferentes transmitancias se comprueba y por tanto se explicita el cumplimiento de la Limitación de Demanda Energética que se exige en el DB HE1. A continuación se elabora una tabla resumen de las transmitancias calculadas junto a los límites que se exponen en dicho reglamento y como queda comprobado todos cumplen, presentando valores inferiores a los limite según la zona climática donde se va a ubicar la explotación.

Tabla 10: Resumen de las comprobaciones de transmitancias

<i>Nave de producción</i>	<i><math>U</math> (<math>W/m^2 \cdot K</math>)</i>	<i><math>U_{lim}</math> (<math>W/m^2 \cdot K</math>)</i>
<b><i>Cubierta (panel sándwich)</i></b>	0,298	0,380
<b><i>Fachada (paneles de hormigón)</i></b>	0,375	0,66
<b><i>PT pilares (acero)</i></b>	4,80	--
<b><i>Ventanas</i></b>	3,0	3,5
<b><i>Puertas</i></b>	1,20	3,5
<b><i>Suelo (Solera de hormigón)</i></b>	0,367	0,49

Fuente: Elaboración propia

## 4. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

Además de las pertinentes instalaciones de ventilación tanto forzada como natural que se han dimensionado y especificado anteriormente se deben comprobar si fuesen necesarias o no instalaciones complementarias para mantener en invierno la temperatura constante dentro de la nave, calefacción y de igual modo mantener la temperatura baja en verano, refrigeración. Para ello como se ha comentado se calculará primero si fuesen necesarias, y una vez visto si lo son, se dimensionarán y se comentaran sus especificaciones.

### 4.1. Calefacción

De nuevo antes de iniciar los cálculos se debe recopilar una serie de datos previos que se irán requiriendo:

- Situación del edificio: T.M. Cascante en Navarra
- Altitud: 356 m.
- Zona climática: D1
- Suplemento aplicable: un 10% al considerarse un edificio asilado.
- Temperatura exterior de cálculo: 1,6 °C
- Temperatura interior de cálculo: 20 °C
- Temperatura de cálculo del suelo:  $10^{\circ}\text{C} + T^{\circ}\text{ext} = 11,6^{\circ}\text{C}$

#### 4.1.1. Cálculo de las cargas térmicas

La carga térmica total a aportar por la instalación de calefacción, si es que fueran necesaria, para mantener la temperatura en el interior a 20°C, se calculará a través del balance de las pérdidas de calor a través de las envolventes del edificio y las ganancias de calor generado por los conejos, gracias a su calor latente.

A su vez esa pérdida de calor en las envolventes, se obtendrá por la suma de las pérdidas por transmisión a través de los elementos que se han calculado anteriormente, por la superficie que estos ocupen. Más las pérdidas que se puedan dar por infiltración, más a su vez un 10% dado que el edificio o nave de producción se considera un edificio aislado.

De nuevo y como se ha realizado con las demás instalaciones, se dimensionarán para la nave de producción, cebo o maternidad, que más restrictiva sea.

Por ello lo primero que se necesitará conocer son las áreas y volúmenes que a continuación se detallan y que se han extraído del capítulo de mediciones y presupuesto, en este caso para un área o zona solo de la nave de producción:

- Cubierta panel sándwich: 883,12 m<sup>2</sup>
- Fachadas con paneles Prefabricados: 507,60 m<sup>2</sup>
- Huecos: 42 m<sup>2</sup> (solo las ventanas, la puerta está en el pasillo)
- Pilares: 11,61 m<sup>2</sup>
- Suelo: 840 m<sup>2</sup>
- Volumen de la nave: 3360 m<sup>3</sup>

Una vez conocidos estos datos, se procede al cálculo de las pérdidas de calor, para posteriormente calcular el calor que se precisará aportar, o si saliera 0 o negativo, no haría falta calefacción, incluso si fuera la opción negativa, se debería aumentar la ventilación de invierno. Para calcular todo se utilizan las siguientes formulas:

$$Q_{trans} = U \times S \times \Delta T^o$$

$$Q_{Infiltración} = 0,3\mu \times V \times \Delta T^o$$

$$Q_{Total} = (Q_{trans} + Q_{infiltración}) \times (1 + Suplemento)$$

$$Q_{calefacción} = (Q_{Total} - Q_{Latente})$$

Una vez presentadas las fórmulas a utilizar se van calculando uno a uno, los diferentes conceptos que son necesarios para llegar a poder calcular el  $Q_{calefacción}$ :

En el caso de la infiltración, existen dos posibilidades, de las cuales se elegirá la más restrictiva. La primera sería contar con que se renueva todo el volumen de aire de la nave en una hora y la segunda sería que se renovase el caudal mínimo a ventilar en invierno que es cuando se necesitará la calefacción.

Una vez calculadas las dos opciones como ya se ha comentado se elige la que mayor calor se pierda, ya que así se dimensionará la instalación de calefacción del lado de la seguridad y se tendrá en cuenta todas las posibles circunstancias.

El cálculo se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 11: Pérdidas de calor por infiltración

**Pérdidas de calor por infiltración**

<i>Posibilidades</i>	<i><math>0,3 \times \mu</math></i>	<i><math>V \text{ (m}^3\text{)}</math></i>	<i><math>AT^\circ \text{ (K)}</math></i>	<i><math>Q_{\text{infiltración}} \text{ (W)}</math></i>
<i>Renovación volumen nave</i>	0.351	3360	18,4	21,514.752
<i>Renovación caudal mínimo</i>	0,351	4.297,54	18,4	27518,001
			<b>Total</b>	<b>27.518,001</b>

Los cálculos para obtener el  $Q_{\text{trans}}$  se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 12: Pérdidas de calor por transmisión ( $Q_{\text{trans}}$ )

**Pérdidas de calor por transmisión ( $Q_{\text{trans}}$ )**

<i>Nave</i>	<i><math>U \text{ (W/m}^2\text{K)}</math></i>	<i><math>S \text{ (m}^2\text{)}</math></i>	<i><math>AT^\circ \text{ (K)}</math></i>	<i><math>Q_{\text{trans}} \text{ (W)}</math></i>
<i>Cubierta de panel sandwich</i>	0,298	883,12	18,4	4.842,32
<i>Fachada paneles prefabricados</i>	0,375	507,60	18,4	3.502,44
<i>PT Pilares</i>	4,80	11,61	18,4	1.025,39
<i>Ventanas</i>	3,0	42	18,4	2.318,40
<i>Suelo</i>	0,367	840	8,4	2589,55
			<b>TOTAL</b>	<b>14.278,10</b>

Por último, hay que tener en cuenta el factor de que la nave es una edificación aislada, para ello se debe sumar un 10% de pérdidas:

Tabla 13: Pérdidas de calor por factor de aislamiento

**Pérdidas de calor por Factor de aislamiento**

<i>Factor</i>	<i><math>1 + F</math></i>	<i><math>Q_{\text{trans}} \text{ (W)}</math></i>	<i><math>Q_{\text{infiltración}} \text{ (W)}</math></i>	<i><math>Q_{\text{factor}} \text{ (W)}</math></i>
<i>El 10 %</i>	<i>1,1</i>	<b>27518.001</b>	<b>14.278,10</b>	<b>4.179.61</b>
			<b><math>Q_{\text{total}}</math></b>	<b>45.975,71</b>

Una vez calculadas las necesidades de calor que se pierden por los cerramientos, infiltraciones y factores de corrección, hay que calcular la que aportan los animales por su calor latente, para una vez obtenidas, restarlas y conocer las necesidades de calefacción.

Para el cálculo del aporte de calor de los animales se deben tener en cuenta los valores de calor sensible que se obtienen del tratado de cunicultura y que van a ser diferentes para los animales en estado adulto y gazapos. Estos valores son, Adulto: 12 kcal/h x animal y Cebo: 5 kcal/h x animal.

Se calcula el aporte de calor en las dos naves de producción para así poder elegir la que menor aporte de, y dimensionar la instalación quedándose del lado de la seguridad. Para ello:

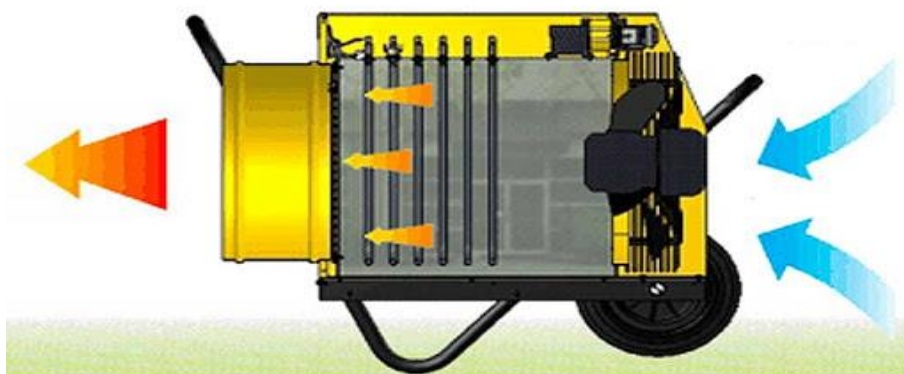
$$Q_{Latente\ mat} = n^{\circ} animales \times L = 674 \times 12 + (4224 \times 5) = 29.208\ kcal/h$$

$$Q_{Latente\ engorde} = n^{\circ} animales \times L = (4608 \times 5) = 23.040\ kcal/h$$

Por lo tanto, se escogerá el dato de la nave de engorde, que es donde mayores necesidades de ventilación se precisan. Para conocer el valor exacto de esas necesidades de calefacción se realiza el siguiente cálculo, teniendo que cuenta que se deben transformar las kcal/h en W:

$$Q_{calefacción} = Q_{total} - Q_{latente} = 45.975,71 - 26.795,5 = \mathbf{19.189,21\ W/h}$$

Por lo tanto, para satisfacer dichas necesidades se decide instalar **dos aerotermos eléctricos por nave**, portátiles de aire caliente, de la marca MASTER RS-40, de estructura tubular y manuales para cuelgue del techo, de 3.100 m<sup>3</sup>/h de una potencia de 13 kW cada uno, por lo tanto, si se colocan en cada nave se podría llegar a aportar hasta 26.000 W, más que suficiente para cubrir las necesidades de calefacción que puedan aparecer y mantener así la temperatura constante en todo momento.



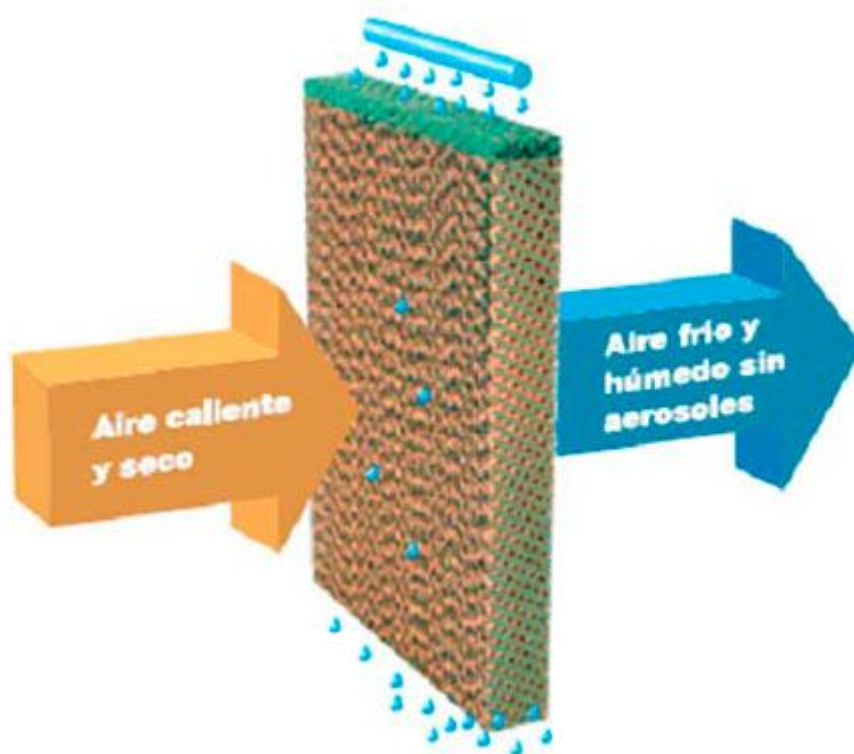
*Ilustración 6: Esquema de Aerotermo portátil*

## 4.2. Refrigeración por evaporación de agua

De manera resumida las instalaciones de refrigeración permiten que en verano el aire que se introduzca a la nave de producción entre en unas condiciones de temperatura suficientes para mantener el confort dentro de la misma. Para ello los sistemas más utilizados son los de evaporación de agua. Estos sistemas de enfriamiento permiten mantener una buena temperatura, mejora la calidad e higiene del aire en el interior de la nave de una manera sencilla y económica.

El sistema consiste en la instalación de unos paneles de celulosa combinados con un sistema de tuberías, las cuales vierten agua circulante por el panel. De tal manera que el agua al evaporarse sobre la superficie del mismo, debido al aire caliente que lo atraviesa, extrae el calor del mismo, disminuyendo así la temperatura de estos durante el cambio físico de líquido a vapor. Para ello se requiere que el aire atraviese los paneles de manera forzada, ya sea con ventiladores potentes incorporados o a través de extractores que hagan que el aire se vea obligado a entrar forzosamente a través de las aberturas de los paneles. Es sistema aporta aire fresco y además obliga a extraer el aire viciado. Para entenderlo mejor ver la siguiente imagen.





*Ilustración 7: Esquema de funcionamiento de un panel evaporativo de celulosa.*

En concreto en esta explotación se van a utilizar como ventilación forzada la instalación de extractores en la parte final de la nave, por lo que para realizar una correcta refrigeración por evaporación se deberán colocar los paneles evaporativos en la fachada frontal de la misma.

Pero lo primero que se debe realizar es un cálculo de las necesidades reales, para conocer si es necesario o no instalarlos, y si se deben instalar, calcular la superficie mínima de panel que se necesitan. Por ello se elabora a continuación el siguiente cálculo teniendo en cuenta que la temperatura interior debe mantenerse a 20°C y la temperatura exterior media máxima es de 23,6 °C y humedad 53%.

El siguiente paso es calcular la temperatura de salida del panel:

$$\text{Rendimiento panel} = 0,87 = \frac{T_{ext} - T_{sp}}{T_{ext} - T_{sat}} = \frac{23,6 - T_{sp}}{23,6 - 16,5} = T_{sp} = 17,42 \text{ } ^\circ \text{C}$$

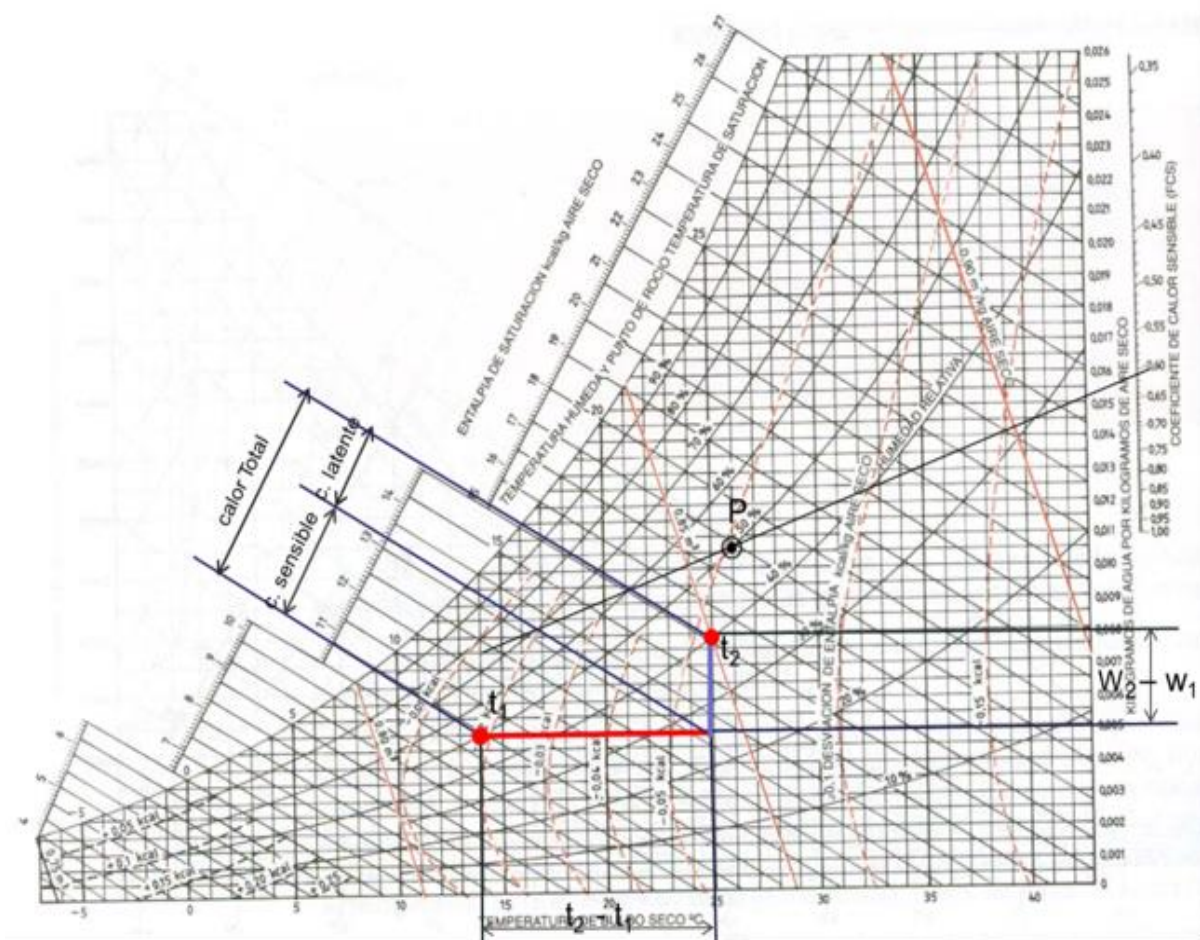


Ilustración 8: Diagrama psicrométrico.

La temperatura de saturación la obtienes en un diagrama psicrométrico con la 23,6°C y un 53% de humedad, llevándola al 100% y bajando en perpendicular a la línea de temperatura. En concreto la temperatura de saturación será de 16,5 °C. Con todos estos datos la temperatura de salida del panel es de 17,42 °C, que, si calculamos la diferencia con la temperatura óptima que se busca que es 20°C, 2,58 °C, al ser mayor que dos, confirma que se van a poder utilizar los paneles.

El siguiente dato a calcular es el caudal que será necesario hacer circular por el panel o los paneles evaporativos, para ello primero se debe calcular el calor que se precisa eliminar a través de la ventilación, que será el calor que entre por los cerramientos más el calor producido por los animales:

El calor que generan los animales desde el punto más desfavorable es 29.208 W. A su vez se recalculan las pérdidas de calor por transmisión.

Tabla 14: Pérdidas de calor por transmisión ( $Q_{trans}$ )

**Pérdidas de calor por transmisión ( $Q_{trans}$ )**

Nave	$U$ ( $W/m^2K$ )	$S$ ( $m^2$ )	$AT^o$ (K)	$Q_{trans}$ (W)
<b>Cubierta de panel sandwich</b>	0,298	883,12	- 3,6	- 947,41
<b>Fachada paneles prefabricados</b>	0,375	507,60	- 3,6	- 685,26
<b>PT Pilares</b>	4,80	11,61	- 3,6	-200,62
<b>Ventanas</b>	3,0	42	- 3,6	-453,6
<b>Suelo</b>	0,367	840	4,4	1.356,43
<b>TOTAL</b>				<b>-930,46</b>

Por lo tanto, el calor de ventilación será la resta de ambos valores, transformado a kcal/h:

$$Q_{ventilación} = Q_{animal} - Q_{Trans} = 29.208 \text{ W} - -930,46 \text{ W} = 30.138,460$$

$$= 25.914,437 \text{ kcal/h}$$

El caudal de ventilación que debe a travesar el panel de refrigeración será:

$$C = \frac{Q_v}{(0,3 \times \Delta T)} = \frac{25.914,437 \text{ kcal/h}}{(0,3 \times 2,58)} = \mathbf{33.481,18 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Una vez calculada el caudal que se precisa y conociendo el dato de que los rendimientos de los paneles evaporativos de media por  $m^2$  son de 4000  $m^3/h$ , se obtiene cuanta superficie de panel será necesaria:

$$Superficie = \frac{33.481,18 \text{ m}^3/\text{h}}{4000 \frac{\text{m}^3}{\text{hxm}^2}} = \mathbf{8.37 \text{ m}^2}$$

Para quedarse del lado de la seguridad se colocarán **4 módulos de 1,90 x 1,50 m**, lo que aportaría más de 10  $m^2$  de superficie, por lo tanto, se cumpliría con las necesidades mínimas. Se entiende que se colocarán 4 en cada nave de producción. Estos módulos integrales de evaporación, contarán con llave de regulación automática, by-pass de retorno, bomba de recirculación monofásica y chasis de acero inoxidable AISI 304,

integrando los 4 paneles. Cada uno de los paneles se alineará con el extractor de la parte final de la nave para generar así la corriente deseada.

Ahora se procede a calcular el volumen de agua que se requerirá para mantener el panel evaporativo en funcionamiento:

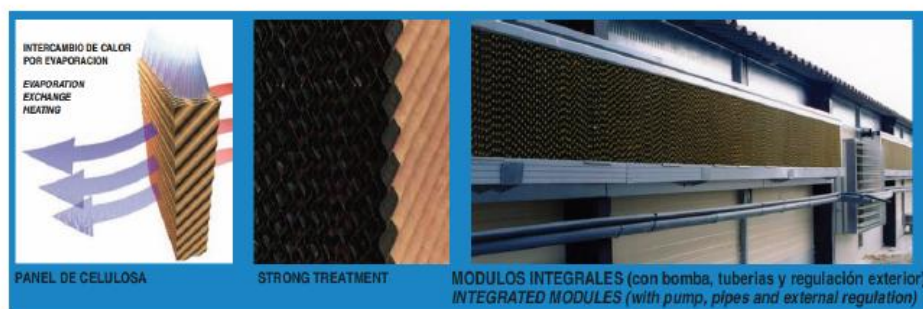
- Con la T ° y H (%) del exterior, se entra de nuevo en el psicrométrico y se obtiene el volumen que ocupa el aire exterior. Esto sería 23,6 °C, 53% → 0,85 m³/Kg aire seco.
- La cantidad de agua para las condiciones exteriores y las de la salida del panel:
  - o  $h_{ext} = 8,79 \text{ gr agua/kg aire}$
  - o  $h_{sp} = 11,25 \text{ gr agua/kg aire}$

La cantidad de agua que será necesaria se obtiene así:

$$[Agua] = \frac{h_{sp} - h_{ext}}{Volumen} = \frac{11,25 - 8,79}{0,85} = 2,89 \text{ gr} \frac{\text{agua}}{\text{m}^3}$$

$$[Agua \text{ (litros)}] = \frac{2,89 \text{ gr} \frac{\text{agua}}{\text{m}^3} \times \text{Caudal}}{1000 \text{ gr/l}} = \mathbf{98,76 \text{ litros/h}}$$

En resumen, si serán necesarios colocar paneles de refrigeración, en concreto 4, en las fachadas frontales de las dos naves, de dimensiones 1,9 x 1,5 m, con un consumo de 98,76 l/h. A continuación, se adjunta una imagen del catálogo de paneles de evaporación que ofrece el proveedor de los mismos.



*Ilustración 9: Paneles evaporativos de catálogo comercial.*

## 5. INSTALACIÓN DE ALIMENTACIÓN

Como ya se ha comentado en anejos anteriores para garantizar el adecuado racionamiento del alimento, hacer que llegue a todas las jaulas y además se mantenga la calidad del pienso acorde a las necesidades de cada animal, se debe dimensionar unas instalaciones que permitan almacenar y distribuir el pienso de manera óptima.

Por ello el primer paso es haber calculado los consumos anuales que se tienen de los tipos de pienso que se van a utilizar en la presente explotación, este dato se extrae del cálculo que se detalla en el Anejo de alimentación, esta sería la tabla resumen con los datos finales.

Recordar que existen 4 tipos de pienso, un pienso de lactación/gestación más energética y de mayor calidad, un pienso de transición que consumirán los gazapos a partir de los 20 días de vida hasta los 37 aproximadamente, y después pasarán a consumir el pienso de engorde o cebo. Por último, el pienso de reposición.



Tabla 15: Consumo anual en kilogramos.

<i>Gestación/Lactación</i>	48.361,52
<i>Transición</i>	46.155
<i>Cebo o engorde</i>	137.366,25
<i>Reposición</i>	3.285

A continuación, se calcularán las dos partes de la instalación que ya se han presentado:

### 5.1. Almacenamiento del pienso

Como ya se describió en el anejo de alimentación, los tres piensos más consumidos se almacenarán en silos mientras que el de reposición se almacenará en sacos de 25 kg, ya que como se verá después este tipo de pienso se distribuirá manualmente.

El suministro del pienso será quincenal, por eso se dimensionan los silos como para tener como mínimo la capacidad de almacenar 1 mes entero de consumo, por si fallase en algún momento el suministro del mismo. Ya que almacenar más tampoco tiene sentido, ya que no es bueno tampoco tenerlo parado en el silo, se pierde calidad. Con ello, gracias a los datos de pienso de la tabla anterior, y el valor de densidad de un pienso medio que es 500 kg/m<sup>3</sup> se elabora la siguiente tabla.

Tabla 16: Consumo anual en kilogramos.

<i>Tipo de pienso</i>	<i>Consumo (Kg/mes)</i>	<i>Capacidad (m<sup>3</sup>)</i>
<i>Gestación/Lactación</i>	4.030,12	8,06
<i>Transición</i>	3.846,25	7,69
<i>Cebo o engorde</i>	11.447,18	22,89

Se debe tener en cuenta que el pienso de transición se va a dividir en dos depósitos, ya que al encontrarse los puntos de alimentación tan alejados, entre la nave de maternidad y cebo, se decide colocar unos silos en el lateral de la nave de maternidad y otros en la de engorde de la siguiente manera:

- Lateral maternidad: Silo de pienso lactación/gestación y uno de transición.
- Lateral engorde o cebo: Silo de cebo y el otro de transición.

Por lo tanto, se instalarán tres tipos de silos, de acero con capa protectora resistente a la corrosión ambiental y con escalera normalizada:

- 1 silo del Modelo 1,85/3 para el pienso de gestación/lactación con una capacidad máxima de  $10,33 \text{ m}^3$  y una altura total de 6,2 metros. El diámetro será de 1,45 m.
- 2 silos del Modelo 1,85/1 para el pienso de transición con una capacidad máxima de  $4,60 \text{ m}^3$  cada uno, y una altura de 3,90 metros. El diámetro en este caso es de 1,22 m.
- 1 silo de Modelo 2,80/3 el de mayores dimensiones en la explotación, para el de cebo, de  $27,84 \text{ m}^3$  de capacidad y 7,5 metros de altura. El diámetro es de 2,17 m.

Para el caso de la cimentación se estimará un peso de 12.000 kg de peso, ya que es el peso del silo de mayores dimensiones, teniendo en cuenta que almacene un mes entero de pienso.

En el caso del suministro del pienso, en los silos que se encuentran en la fachada lateral de la nave de engorde se realizará de manera exterior a la explotación, a través del camino perimetral. Mientras que sin embargo el pienso de engorde o cebo y parte del de transición se suministrará de manera interna, previo paso por el vado de desinfección, comprobación en la caseta auxiliar de que todo esté en regla.

Se seguirá los caminos en todo momento dentro de la explotación y se evitará en todo momento realizar ruidos que puedan molestar a los animales.

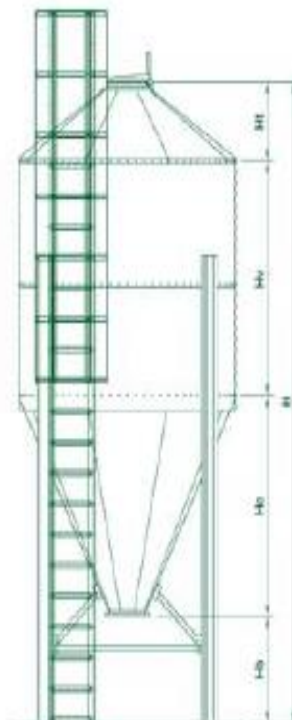
Con todo ello se adjunta la siguiente figura que se extrae del catálogo comercial de silos que facilita el proveedor, así se puede ver cómo serán los silos por el exterior y cuáles son sus dimensiones.



MOD. 1,85/..

mod.	cap. m <sup>3</sup>	cap. T	H (m) C/L
1,85/1	4,60	2,99	3,90/4,77
1,85/2	7,40	4,81	5,00/5,91
1,85/3	10,30	6,70	6,20/7,05

cota en metros (m)



MOD. 2,80/..60°

mod.	cap. m <sup>3</sup>	cap. T	H (m)
2,80/1	13,86	9,01	5,20
2,80/2	20,85	13,55	6,35
2,80/3	27,84	18,10	7,49
2,80/4	34,83	22,64	8,63

cota en metros (m)

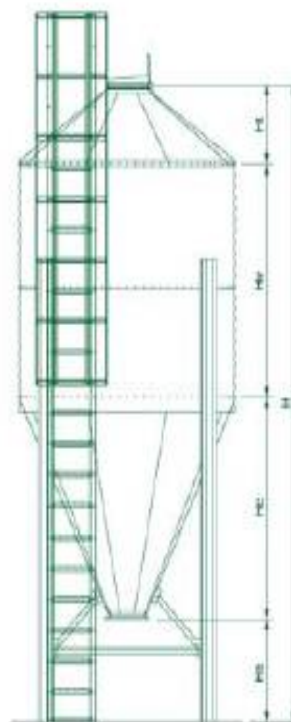


Ilustración 10: Catálogo comercial de los silos que se instalarán en la presente explotación.

## 5.2. Distribución del pienso

De cada uno de los silos que se van instalar en la presente explotación, partirá un tornillo sinfín con su correspondiente tubería que unirá los silos con la cabecera de las filas de jaulas, ya dentro de la nave. Estas estarán unidas a una tolva de distribución que se encuentra en la cabecera de las líneas de jaulas.

Existe una pequeña diferencia entre ambas naves, la tolva de distribución de la zona de maternidad está a la altura de las jaulas y sin embargo en la parte de cebo o engorde, las tuberías de reparto están elevadas, para pasar los 2 metros de cerramientos de los diferentes espacios generados.

De estas tolvas surgirán tuberías con un sinfín que será el encargado de hacer llegar el pienso a todos los comederos de las jaulas mediante bajantes. Para facilitar la comprensión se añade una imagen de estas tuberías, que serán de PVC:



*Ilustración 11: Tubería PVC, con tornillo sinfín para distribución del pienso.*

A su vez tanto los tornillos sinfín de los silos, como las tolvas de distribución colocadas al inicio de cada hilera de jaulas, estarán accionados por unos motores de 920W y 720W, respectivamente, que irán a su vez acoplados a un receptor final de carrera. Además de estar configurados para ser manejados de manera automática, desde el panel de control de la nave de producción y se podrán programar, para que se activen solos.

En cuanto a los tubos de transporte parten de los silos, entran en la nave a través de unos agujeros que se realizarán en los cerramientos laterales y que quedarán correctamente sellados, desembocando directamente en las tolvas de distribución. Desde donde partirá un tubo como se puede apreciar en la imagen para distribuir el pienso a todas las jaulas.

Para alcanzar los comederos se cuenta con bajantes conectadas mediante una T, como en la figura, que cuentan con cierre y apertura automáticas para poder racionalizar el pienso.

Además de poder racionalizar diferentes tipos de pienso, aunque no es el caso de esta explotación.



*Ilustración 12: Instalación de distribución de alimentación*

Como ya se ha comentado todos los tubos van a ser de PVC y serán de las siguientes dimensiones según el catálogo comercial en función del tamaño del silo y de la cantidad de material a distribuir:

- Salida del silo: 90mm.
- Alimentación a tolva de distribución. 75mm.
- De tolva de distribución a jaulas: 75mm.
- Bajantes a comederos: 63mm.

A continuación, se añade otra imagen para facilitar la visualización del sistema, en la parte final, en las jaulas, así se verá en la zona de maternidad, mientras que, en la zona de cebo, las tuberías de tolva a distribución en jaulas irán por el aire suspendidas a mayor altura y las bajantes a comederos serán de mayor longitud:



*Ilustración 13: Detalle de la alimentación en jaulas.*

Para acabar, a las conejas en reposición o cuarentena, que se encontrarán en jaulas individuales o bien en la parte delantera de la zona de maternidad o bien en la caseta auxiliar, respectivamente, se les alimentará de forma manual, con una carretilla y una pala, para poder cargar el saco de 25 kg donde se almacena el saco de pienso.



*Ilustración 14: Carretilla y saco de pienso para alimentación manual de las conejas en reposición*



## 6. INSTALACIÓN DE RECOGIDA DE DEYECCIONES

La evacuación y gestión del estiércol en las explotaciones ganaderas es un tema de bioseguridad y de importancia relevante. Como ya se ha explicado en el pertinente anejo, se colocarán dos estercoleros de dimensiones 6x12 y una pendiente de 14%. Estarán colocados en la parte final de las dos naves, respectivamente. Debido a la normativa de bioseguridad y gestión de residuos, se localizarán en una zona vallada y con acceso desde el exterior solo, para que sea la empresa encargada de su gestión la única que pueda acceder a ellos.

La capacidad de ambos se ha calculado como indica la normativa para almacenar al menos 3 meses de producción de estiércol, pero la idea es que se recoja mensualmente, para así evitar que se acumule demasiado y generen olores desagradables.

La evacuación del estiércol acumulado en las fosas de deyecciones situadas justo debajo de las jaulas, se realizará semanalmente, en seco y de manera automatizada y mecanizada. Para así reducir la mano de obra y facilitar dicha acción. Esto se llevará a cabo a través de unas palas mecánicas de arrastre que están unidas por poleas con el grupo motriz que lo acciona de 735 W, se encuentran en la parte de fuera de la nave, encima del estercolero, tal y como se puede ver en la imagen.

El funcionamiento es sencillo, la pala entra desde el exterior a través del sistema de poleas hasta que se coloca en la parte delantera de la hilera de jaulas, entonces se activan las palas de arrastre y se pegan al suelo de la fosa de deyecciones. A partir de ahí y gracias al arrastre de dicha pala hacia el exterior de nuevo, se transporta todo el material de la fosa al exterior. Como el estercolero está situado justamente a la salida de la fachada trasera de la nave cae directamente en él y se almacena hasta su recogida.

Cada cierto tiempo se realizará una limpieza más a fondo de la fosa de deyecciones, gracias a que la misma se encuentra a 0,5 metros por debajo de los pasillos y que a su vez las jaulas tienen una cierta altura permitirán a un operario bajar y limpiarlas a través de agua a presión y unas rasquetas dejarla de nuevo impecable. Durante el tiempo de no limpieza se podrá añadir serrín para que las deyecciones líquidas no generen tanto olor y sean más fáciles de recoger posteriormente por arrastre en seco. Se echará justo después de realizar la recogida de deyecciones.



Cod. 11504

- Sistema de extracción de excrementos mediante una pala de arrastre que, entrando desde el exterior de la nave al foso, lo va limpiando por etapas. Todo el sistema va montado sobre una plataforma que, deslizándose por las guías superiores del estercolero, permite el cambio de una fosa a otra. Debido a su diseño, permite descargar el excremento directamente encima de un remolque.

*Ilustración 15: Catalogo comercial para el sistema de extracción mediante pala de arrastre.*

Los datos técnicos del sistema de extracción instalado será el siguiente, recordar que se deberán instalar dos, uno por cada estercolero:

- Marca: Copele Dragafem superpotente
- Medidas del grupo motriz: 1,80 x 0,65 x 6 metros
- Peso: 150 kg.
- Motor: de tipo trifásico de 735 kW.
- Reductor: R-50 con poleas enrolladoras de doble sentido.
- Rapidez de recorrido aproximado: 25 metros/minuto.
- Capacidad de las poleas: 120 metros de recorrido
- Diámetro del cable de acero: 5 mm.



## 7. INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

Para calcular y dimensionar correctamente la instalación de suministro de agua se deben conocer las necesidades de la misma, para ello se debe tener en cuenta tanto los requerimientos hídricos de los animales, como los de labores de limpieza y demás sistemas relacionados con las instalaciones, y por último dar servicio al baño, almacén y zona de cuarentena. Estos últimos ubicados en la caseta auxiliar y el resto se requerirán en la nave de producción.

El abastecimiento de agua será mediante una toma en la conducción de suministro del agua potable del núcleo urbano de Cascante, que proporcionará una presión de 3,5 kg/cm<sup>2</sup> y una caudal de 25m<sup>3</sup>/h. Además de cumplir con una serie de condiciones mínimas exigibles en cuanto a su calidad se refiere para poder ser usada para el suministro a animales, como así lo asegura que sea potable y este tratada.

El primer paso es ir calculando todas las necesidades que se han ido comentado para posteriormente diseñar el circuito entero del suministro de agua:

### 7.1. Necesidades hídricas de los animales

Las necesidades hídricas de los animales se han detallado y justificado en el anejo de alimentación. Estas necesidades se recogen en la siguiente tabla:

*Tabla 17: Consumos medios de agua estimados en cunicultura.*

<i><b>Tipos de animal/estado</b></i>	<i><b>Cantidad de agua</b></i>
<i><b>Animales jóvenes</b></i>	120-200 ml/día
<i><b>Conejos en lactación (gestantes o no)</b></i>	800 ml (día)
<i><b>Coneja de lactación y su descendencia</b></i>	2 l/días
<i><b>Coneja seca o gestante</b></i>	400 ml/día
<i><b>Macho adulto</b></i>	300 ml/día
<i><b>Todos (normal general)</b></i>	200-250 ml/día/kg peso vivo

*Fuente: Elaboración propia a partir del anuario de Cunicultura 97-98).*

Una vez conocidas estas necesidades por animal, se deben realizar los cálculos de las necesidades reales de la explotación según el número de animales y el estado fisiológico de los mismos:

Contando que en la nave de maternidad de la se tiene: 634 conejas, de las cuales se estiman que un 74% esté en gestación/lactación y otro 26%, solo en gestación o incluso esperando una nueva inseminación. Más las 40 hembras en reposición. Teniéndose en cuenta que la nave de engorde se considera que puede estar completa:

- 40 hembras en reposición x 400 ml/día = 16.000 ml/día = 16 l/día.
- 634 hembras x 0,74 (%) = 470 x 0,8l/día = 376 l/día
- 634 hembras x 0,26 (%) = 164 x 0,4 l/día = 65,6 l/día
- 2112 gazapos x 120 ml/día = 253 l/día
- 2112 gazapos x 200 ml/día = 422,4 l/día

Por lo tanto, el consumo total de todos los animales si la nave de producción estaría ocupada al 100 por 100 sería de:

- Consumo total = 16 + 376 + 65,6 + 253 + 422,1 = 1.133 l/día.

Como ya se justificó y detallo en el anejo de bioseguridad, según el RD 94/2009, que aprueba las actividades e instalaciones ganaderas establece que “Para paliar posibles cortes de suministro, las explotaciones deberán contar con una capacidad de almacenaje igual o superior al consumo medio estimado para la explotación en un periodo de 5 días o un sistema alternativo”.

Por lo tanto, se decide colocar un depósito de agua en altura que pueda almacenar al menos 5 días de consumo y que además gracia a la altura pueda distribuirse a través de la propia gravedad. Lo primero es calcular las necesidades de almacenaje:

- Las necesidades = Consumo diario x 5 días = 1133 l/día x 5 días = 5.665 litros

Con estos datos se decide colocar un depósito de forma cilíndrica a la entrada de la nave, sobre una estructura metálica que lo eleve hasta la altura de la fachada lateral, para poder arriostrarlo a la misma, es decir 3 metros. Con la altura ganada se podrá dar suministro a todos los bebederos mediante la gravedad. Las dimensiones del depósito serán de 2,8 metros de altura y un diámetro de 2,1 m. Podrá almacenar 5.880 litros.



*Ilustración 16: Depósito de agua en altura con base metálica y zapatas de hormigón.*

## **7.2. Dimensionamiento de la red de abastecimiento**

Para el correcto dimensionamiento de la red de abastecimiento se debe hacer hincapié en que existirán dos partes bien diferenciadas, ya que utilizarán diferentes métodos de distribución:

- Una parte o instalación que funcionará con la presión de suministro por parte del canal del término municipal de Cascante. Partirá de la acometida, situada en la parte de atrás de la nave de producción y llegará hasta el depósito, toma de la nave exterior, caseta auxiliar y vado de desinfección. Por lo tanto, está irá a todos los puntos de la explotación.
- Con presión por gravedad: Abastecerá el interior de la nave de producción, discurriendo desde el depósito de almacenamiento de agua hasta los bebederos y módulos de refrigeración.

Para poder ver mejor la instalación recurrir al plano 9.4.a *Instalación suministro de agua.*

Una vez entendida la distribución de la red de abastecimiento, se pueden estimar las necesidades de cada instalación independientemente, teniendo en cuenta que AF (agua fría) y ACS (agua caliente sanitaria).

Zona A. Con presión de suministro:

- Caseta auxiliar:
  - Aseo
    - Lavabo ..... ACS x 1 y AF x 1
    - Ducha ..... ACS x 1 y AF x 1
    - Inodoro ..... AF x 1
  - Taller-almacén
    - Toma de agua.....AF x 1
  - Zona de cuarentena:
    - Toma de agua.....AF x 1
  - Exterior
    - Toma de agua (limpieza) .....AF x 1
- Vado de desinfección:
  - Toma de agua.....AF x 1
- Nave de producción:
  - Exterior
    - Toma de agua (limpieza) .....AF x 1
  - Exterior
    - Directa al depósito de almacenamiento.....AF X 1

Zona B. Con presión por gravedad:

- Nave de producción:
  - o Otros posibles usos interior
    - Toma de agua.....AF x 1
  - o Bebederos
    - Anillo bebederos.....AF x 1
  - o Módulos de evaporación
    - Toma de agua del módulo.....AF x 1

Para dimensionar correctamente la red de abastecimiento de agua, se ha recurrido al CTE, en concreto al Documento Básico de HS: Salubridad HS4. Suministro de agua, donde se establecen los requerimientos mínimos en cuanto a caudales, diámetros y presiones los cuales se presentan a continuación:

De la primera tabla, de caudales instantáneos mínimos para cada tipo de aparato se podrá calcular el caudal mínimo que se debe aportar:

*Tabla 18: Caudales instantáneos mínimos para cada tipo de aparato*

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaris con grifo temporizado	0,15	-
Urinaris con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

*Fuente: CTD-DB-SH4*

La siguiente tabla, servirá para calcular los diámetros mínimos de las tuberías a colocar para unir todo el sistema, en concreto con los aparatos o puntos de consumo.

Tabla 19: diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos.

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20

Fuente: CTE-DB-SH4

Por último, la tabla de diámetros nominales más extendidos.

Tabla 20: diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾	20
Columna (montante o descendente)	¾	20
Distribuidor principal	1	25
Alimentación equipos de climatización	< 50 kW	½
	50 - 250 kW	¾
	250 - 500 kW	1
	> 500 kW	1 ¼
		32

Fuente: CTE-DB-SH4

Con todo ello y teniendo en cuenta los datos de la instalación particular que se requiere en esta explotación, los datos facilitados por los fabricantes de los bebederos y los

cálculos de los módulos de refrigeración, la tabla de necesidades de la instalación queda de la siguiente manera:

Tabla 21: Necesidades a cumplir para el dimensionamiento de la instalación.

Secciones			Punto de consumo	Uds.	Ø min (mm)	K	Q min (l/s)	P min (m.c.a.)	P max (m.c.a.)
Con presión de suministro	Caseta auxiliar	Aseo	Lavabo	1	12	0,5	0,100	10	50
			Ducha	1	12		0,200	10	50
			inodoro	1	12		0,100	10	50
		Taller almacén	Toma	1	12		0,150	10	50
		Zona de cuarentena	Toma	1	12		0,150	10	50
	Exterior	depósito de agua	Toma	1	12	1	0,500	10	50
		Limpieza (nave)	Toma	1	12		0,500	10	50
		Limpieza (caseta)	Toma	1	12		0,500	10	50
		Vado desinfección	Toma	1	12		0,150	10	50
Con presión por gravedad	Nave	Otros usos	Toma de servicio	1	12	1	0,150	—	—
		Bebederos	Jaulas	1250	15	0,5	0,005	0,5	1,5
		Módulos Ev.	Módulo	4	12	1	0,005	0,5	50

Con los datos presentados en la tabla anterior y las medidas de las distancias que serán necesarias para cada tramo, obtenidas de los planos, se comienza a realizar el dimensionamiento de la instalación:

#### Zona A:

El primer paso es elegir el tramo que más desfavorable puede ser, en este caso esta claro, desde el punto de acometida hasta el vado de desinfección.

- Tramo A1:
  - o Longitud del tramo: Tramo 1+ tramo 3 =  $78,15 + 77,29 = 155,44$ 
    - Pérdidas puntuales estimadas:  $5\% = 164,21$  m.
    -



### Zona B:

Solo tiene una opción, llegar hasta el último punto de bebederos. Desde el punto de vista de la instalación sería recorrer los 36 metros de ancho de la nave y los 70 de largo. Quedándose del lado de la seguridad.

#### **7.2.1. Zona A**

### Cálculo de caudales

Se calcula el caudal necesario para cada uno de los tramos principales, el caudal que parte de la cometida será la suma de los mismos, la idea es dividir en tres tramos:

#### - Q1: Hasta la nave de producción

Caudales de puntos de consumo:

- Bebederos:
  - $1250 \text{ unds} \times 0,005 \text{ l/s} = 6,25 \text{ l/s}$  con una  $k=0,5$
  - $Q_{\text{bebederos}} = 3,125 \text{ l/s}$
- Módulos de refrigeración
  - $4 \text{ unds} \times 0,0275 \text{ l/s} = 0,1 \text{ l/s}$  con una  $k=1$
  - $Q_{\text{módulos}} = 0,11 \text{ l/s}$
- Toma:  $0,5 \text{ l/s}$  según el CTE.

El caudal total será la suma de todos ellos:

- Caudal total =  $3,125 + 0,11 + 0,5 = 3,735 \text{ l/s}$

#### - Q2: Hasta la caseta auxiliar:

Hasta la caseta auxiliar deben llegar los caudales de todos los puntos de consumo que se encuentran en ella:

- Lavabo:  $0,1 \text{ l/s}$  (según el CTE)
- Ducha:  $0,2 \text{ l/s}$  (según el CTE)
- Inodoro:  $0,1 \text{ l/s}$  (según el CTE)
- Tomas interiores:  $2 \times 0,150 = 0,3 \text{ l/s}$  (según el CTE)
- Toma exterior:  $0,5 \text{ l/s}$  (según el CTE)

En total la suma asciende a **1,2 l/s**.

- Q3: Hasta el vado de desinfección

El caudal que exige el CTE, es de **0,15 l/s**.

Conocidos todos los caudales se suman y se comprueba que se posee suficiente con el caudal suministrado por la red de abastecimiento de Cascante:

- Caudal total =  $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 3,735 + 1,2 + 0,15 = \mathbf{5,085 \text{ l/s}}$ .
- Caudal suministrado:  $25 \text{ m}^3/\text{h} = \mathbf{6,94 \text{ l/s}}$

A priori hay suficiente caudal para abastecer a toda la instalación de suministro de agua.

### Cálculo de las presiones que se pierde y el diámetro de tubería

Para realizar este cálculo es preciso utilizar el ábaco (para polietileno PE) y suponerse unas velocidades establecidas por el CTE, con ello se extraerán las pérdidas de carga y con ello el diámetro necesario:

- El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:
- el caudal máximo de cada tramos será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
  - establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
  - determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
  - elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
    - tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
    - tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s

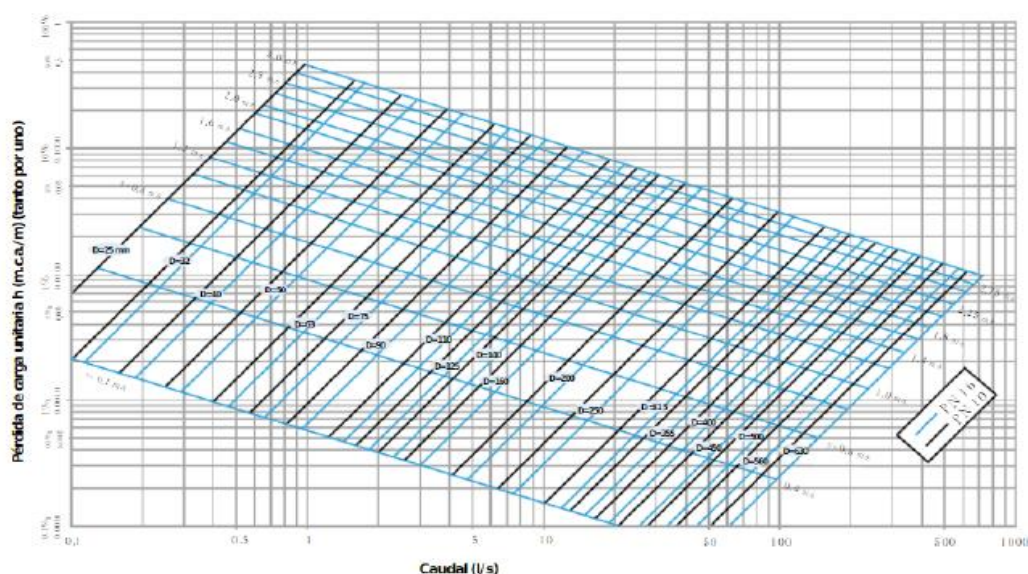


Ilustración 17: Ábaco de polietileno PE.

- Q3: Hasta el vado de desinfección

Lo primero es sacar la información del ábaco.

- $Q = 0,15 \text{ l/s}$
- Velocidad =  $1 \text{ m/s}$
- Longitud del tramo =  $156.44 \text{ m}$
- Diámetro =  $20 \text{ mm}$ .
- Pérdidas de carga:  $0,025 \text{ m.c.a.}$

En total se perderá una presión de **3,911 m.c.a., con un diámetro de 20 mm.**

- Q2: Hasta la caseta auxiliar:

De nuevo se extraen los datos del ábaco:

- $Q = 1,2 \text{ l/s}$
- Velocidad =  $1 \text{ m/s}$
- Longitud del tramo =  $130.38$
- Diámetro:  $40 \text{ mm}$
- Pérdidas de carga:  $0,045 \text{ m.c.a.}$

En total se perderá una presión de **5,86 m.c.a. con un diámetro de 40 mm.**

- Q1: Hasta la nave de producción:

Datos de partida:

- $Q = 3,735 \text{ l/s}$
- Velocidad =  $1,5 \text{ m/s}$
- Longitud del tramo =  $78,15$
- Diámetro:  $50 \text{ mm}$
- Pérdidas de carga:  $0,098 \text{ m.c.a.}$

En total se perderá presión de **7,65 m.c.a. con un diámetro de 50 mm.**

- Suma de pérdidas de todos los tramos = **17,421 m.c.a.**
- Más posibles pérdidas de cargas puntuales =  $30\%$
- Suma de pérdidas de carga total = **22,64 m.c.a**

Teniéndose en cuenta que el ayuntamiento proporciona una presión de 35 m.c.a, y que el CTE las presiones mínimas son 10 m.c.a. se calcula si la presión será suficiente para abastecer el sistema:

- Máxima presión que se podría perder 25 m.c.a.
- Presión que se pierde mayorada: 22,64 m.c.a.

Por lo tanto, se puede asegurar que la instalación tendrá presión suficiente para cumplir con todas las demandas.

### 7.2.2. Zona B

A continuación, se procede a hacer los cálculos para la zona de la nave que se va a llevar a cabo a través de gravedad, se elige el tramo más desfavorable y se divide en 4 partes utilizando de nuevo el ábaco:

- Bajante a anillo de bebedores
  - o Longitud del tramo: 1,3 m
  - o  $Q$ : 3,125 l/s dividido entre 4 hileras de jaulas = 0,78 l/s
  - o  $V = 2\text{ m/s}$
  - o Diámetro = **25 mm**
  - o Pérdidas de carga = 0,2 m.c.a.
  - o Pérdidas totales =  $1,43 \times 0,2 = \mathbf{0,286\text{ m.c.a}}$
- Colector de anillos
  - o Longitud del tramo 19.2 m
  - o  $Q = 3,125 / 2$  (mitad de tramo) = 1,56 l/s
  - o  $V = 1,2\text{ m/s}$
  - o Diámetro = **50 mm**
  - o Pérdidas de carga = 0,04 m.c.a.
  - o Pérdidas totales =  $19.2 \times 0,04 = \mathbf{0,72\text{ m.c.a.}}$
- Tramo hasta anillos
  - o Longitud del tramo 5,5 m
  - o  $Q = 3,3\text{ l/s}$
  - o  $V = 2,5\text{ m/s}$
  - o Diámetro = **50 mm**
  - o Pérdidas de carga = 0,15 m.c.a

- Pérdidas totales =  $5,5 \times 0,15 = \mathbf{0,825 \text{ m.c.a.}}$
- Tramo de entrada a la nave
  - Longitud del tramo 4.4 m
  - $Q = 3,735 \text{ l/s}$
  - $V = 2,7 \text{ m/s}$
  - Diámetro = **50 mm**
  - Pérdida de carga =  $0,17 \text{ m.c.a.}$
  - Pérdidas totales =  $4.4. \times 0,017 \text{ m.c.a} = \mathbf{0,074 \text{ m.c.a.}}$

De nuevo se comprueba que exista suficiente presión para llegar a todos los puntos:

- Suma de pérdidas de todos los tramos = **1, 90 m.c.a.**
- Más posibles pérdidas de cargas puntuales = 30%
- Suma de pérdidas de carga total = **2,47 m.c.a**

En este caso la presión mínima necesaria en un sistema de suministro por gravedad es de 0,5 m.c.a. El depósito al encontrarse a 3 metros de altura, aporta una presión de 3,15 m.c.a. al sistema, por lo tanto:

- Presión mínima del sistema: 0,5 m.c.a.
- Presión pérdidas: 2,47 m.c.a.
- Presión aportada por el depósito: 3,15 m.c.a.
- Presión resultante en el punto más desfavorables:  $3,15 - 2,47 = 0,67 \text{ m.c.a.}$

De nuevo se comprueba que con los diámetros escogidos se alcanza para satisfacer las necesidades de la instalación.

Tabla 22: Resumen de la instalación de suministro de agua.

$Q$ suministro m <sup>3</sup> /h	$P$ suministro m.c.a.	Secciones	$\varnothing$ mm		$\varnothing$ mm		$\varnothing$ mm	Punto de consumo	Uds.	$\varnothing$ min (mm)	K	$Q$ min (l/s)	$P$ min (m.c.a.)	$P$ max (m.c.a.)
25	35	Con presión de suministro	50	Caseta auxiliar	40	20	20	Lavabo	1	12	0,5	0,100	10	50
								Ducha	1	12		0,200	10	50
								inodoro	1	12		0,100	10	50
								Toma	1	12		0,150	10	50
								Toma	1	12		0,150	10	50
				Exterior	50	50	50	Déposito de agua	1	12	1	0,500	10	50
								Limpieza (nave)	1	12		0,500	10	50
					40	40	40	Limpieza (caseta)	1	12		0,500	10	50
					20	20	20	Vado desinfección	1	12		0,150	10	50
	3.15	Con presión por gravedad	50	Nave	50	25	25	Toma de servicio	1	12	1	0,150	—	—
						25	25	Jaulas	1250	15	0,5	0,005	0,5	1,5
						25	25	Módulo	8	15	1	0,005	0,5	50
						50	50	Colector bebederos	4	12	1	0,005	0,5	50
						50	50	Bajantes	4	12	1	0,005	0,5	50

## 8. INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS

El sistema de evacuación de aguas de la explotación es una de las instalaciones que mayor importancia tienen, ya que estará enfocado en el tratamiento de las aguas residuales, que se generen de las diferentes actividades que se producen en la explotación.

En cuanto a las aguas pluviales, se debe calcular también un sistema de evacuación de las mismas con diferentes canalizaciones y sus respectivas alcantarillas, para evitar que el agua que cae sobre los tejados se pueda estancar en el terreno próximo a las fachadas de la nave. Pudiendo provocar humedades e incomodidades a la hora de transitarse.

Para la instalación y tratamiento de las aguas residuales y pluviales, se aplicará en todo momento el CTE, en concreto el Documento Básico HS5 de salubridad. Se utilizará en todo momento tanto para la secuencia de verificaciones del diseño, el dimensionado y posterior ejecución, uso y mantenimiento.

### 8.1. Aguas pluviales

En la nave de producción se van a dimensionar y calcular un sistema de canalones, bajantes, colectores y arquetas, que nos permitan evacuar adecuadamente el agua que va a caer sobre las cubiertas de la nave.

El agua que recojamos en el colector final la destinaremos a regar el arbolado que se va a colocar alrededor de las partes laterales de la nave y en los linderos de la explotación.

#### 8.1.1. Cálculo

Lo primero es calcular las superficies de las vertientes de las cubiertas, teniendo en cuenta que el agua que caiga en la zona del pasillo en la nave de producción se recogerá y sumará a la bajante de la cubierta de las zonas de maternidad y engorde respectivamente.

- Cubierta nave maternidad y engorde =  $442,4 \text{ m}^2 + 31,6 \text{ m}^2 = 474 \text{ m}^2$
- Caseta auxiliar a 1 agua (10%),  $77,42 \text{ m}^2$

Por lo tanto, acudiendo al CTE DB-HS5, nos indica como aparece en la siguiente tabla, que para rango de superficies se coloquen un número de canalones o sumideros concretos:

- En las cubiertas de las zonas de producción de engorde y maternidad, se deberán colocar 4 sumideros en los canalones.
- Mientras que en la cubierta del pasillo y de la caseta auxiliar se colocarán 2.



Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
$S < 100$	2
$100 \leq S < 200$	3
$200 \leq S < 500$	4
$S > 500$	1 cada 150 m <sup>2</sup>

*Ilustración 18: Número de sumideros en función de la superficie de cubierta*

*Fuente: CTE. DB-HS5*

La distancia ente cada uno de los sumideros será de:

- Cubierta zona de producción: 70 metros entre 4 = 17,5 m.
- Cubierta de la caseta: 8 metros entre 2 = 4 m.

Las recomendaciones es que como máximo te quede un espacio de 25 metros por sumidero, así que se puede confirmar que se ha diseñado correctamente. Además de su distancia, hay que calcular cuanta superficie de cubierta cubre cada sumidero.

- Cubierta nave maternidad y engorde =  $474/4 = 118,5 \text{ m}^2$
- Cubierta de la caseta =  $77,42/2 = 38,71 \text{ m}^2$

Pero se debe tener en cuenta el factor de corrección según la siguiente imagen, donde localizado cascante en la isolínea 40, y en la zona A, te da un valor de 125 en la tabla, por lo que el factor de conversión será 1,25.

- Cubierta nave maternidad y engorde =  $118,5 \times 1,25 = 148,125 \text{ m}^2$
- Cubierta de la caseta =  $38,71 \times 1,25 = 48,38 \text{ m}^2$

Con todo ello se entra en la tabla de los diámetros de canalones para regímenes pluviométricos de 100 mm/h y se considera una pendiente de canalón de 1%. Por lo tanto, los diámetros de los canalones serán:

- Cubierta nave de engorde y cebo = **200 mm**
- Cubierta de la caseta = **125 mm.**

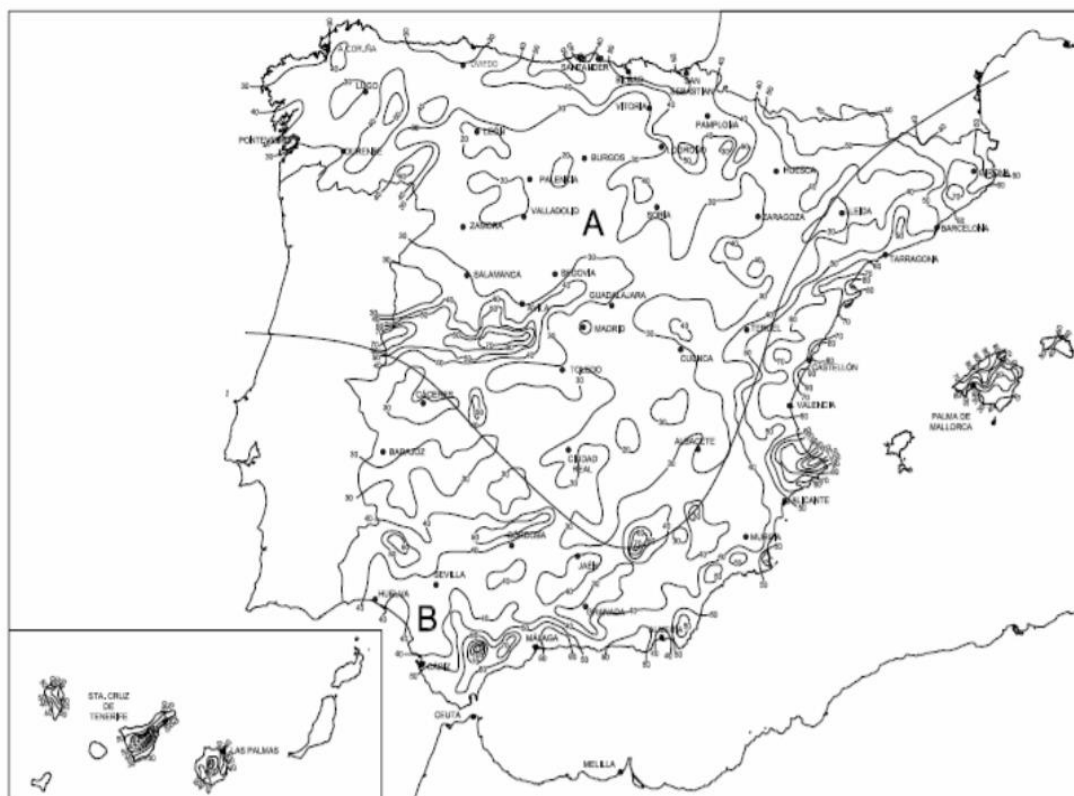


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

**Tabla B.1**  
**Intensidad Pluviométrica  $i$  (mm/h)**

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Ilustración 19: Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Diámetro nominal canalón, mm	Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal, m <sup>2</sup>			
	Pendiente del canalón			
	0.5 %	1 %	2 %	4 %
100	35	45	65	95
125	60	80	115	165
150	90	125	175	255
200	185	260	370	520
250	335	475	670	930

Ilustración 20: Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal

Para las bajantes, que son los tubos que llevarán el agua desde los canalones hasta lo colectores o sumideros, se dimensionan con la siguiente tabla:

- Bajante cubiertas nave: 75 mm
- Bajante cubiertas pasillo y caseta auxiliar: 50 mm.

<b>Diámetro nominal bajante, mm</b>	<b>Superficie en proyección horizontal servida, m<sup>2</sup></b>
50	65
63	113
75	177
90	318
110	580
125	805
160	1.544
200	2.700

*Ilustración 21: Diámetro nominal bajante y superficie en proyección horizontal servida*

Después los colectores llevarán el agua recogida de las bajantes fuera de la solera hasta la zona arbolada a ambos lados de la nave de producción y la caseta auxiliar se conducirá a la zona más cercana con arbustos. Habrá tres zonas con colectores

- Zona 1, que se duplicará para las dos fachadas exteriores de la nave de producción, y que recogerá el agua de las 4 bajantes de 75mm en cada fachada, como tienen tan cerca los árboles no se colocarán como tal ningún colector, sino que se alargarán las bajantes hasta los árboles.
- Zona 2: constará de dos colectores idénticos que irán recogiendo las aguas de las fachadas interiores de las cubiertas de la nave de producción. Estos colectores acogerán 4 bajantes de 75mm, que se unirán en forma de espina de pescado, por lo que el diámetro inicial del colector será 90 e irá creciendo, después pasará a 110, para antes de la última bajante alcanzar 125 mm y ya transportar las aguas a la zona de lindero más cercana, de manera subterránea.
- Zona 3: Será el encargado de llevar las aguas recogidas por las dos bajantes de la caseta auxiliar de 50 mm, es decir que tendrá un diámetro de 63mm y llevarlas de manera subterránea a la vegetación del lindero.

Recordar que estos canalones deberán tener una pendiente mínima de 2% y que en la unión con las bajantes se instalará una arqueta de 50x50 cm.

Resumen de la instalación de red de evacuación de pluviales:

Tabla 23: Resumen de la instalación de aguas pluviales.

<i>ELEMENTO</i>	<i>NAVE DE PRODUCCIÓN</i>	<i>NAVE AUXILIAR</i>
<i>Canalones</i>	16 x Ø 200 mm	2 de Ø 125 mm
<i>Bajantes</i>	16 x Ø 75 mm	2 de Ø 50 mm
<i>Colectores</i>	Zona 1 = 0 colectores	1 de Ø 63mm
	Zona 2 = 2 colectores x 125 mm	
<i>Arquetas</i>	8 x 50 x 50	2 x 50 x 50

## 8.2. Aguas residuales

En este caso, la nave de producción no se tendrá en cuenta, ya que casi toda la limpieza se realizará en seco, y si se realiza a veces con agua a presión se recogerá en las fosas de deyecciones y se arrastrará hasta el estercolero donde será debidamente gestionado todo. Por lo tanto, solo se dimensionará y se calculará la instalación necesaria en la caseta auxiliar.

Se debe tener en cuenta que la decisión es que en todos los cierres hidráulicos de los aparatos se coloquen sifones individuales, y que los colectores horizontales, serán enterrados y dispuestos según toque en zanjas de dimensiones adecuadas, con una pendiente mínima del 2%.

Por lo tanto, para facilitar el dimensionamiento de la instalación de evacuación de aguas, se divide el sistema en varias partes:

### 8.2.1. Conductos individuales

En este apartado se dimensionará los conductos que se deben instalar para acoger las aguas residuales de los aparatos que se encuentre en la caseta auxiliar, principalmente serán recogidos en una arqueta general y esta irá directa a la fosa de decantación que se instalará.

En la caseta auxiliar se pueden encontrar los siguientes elementos que generan aguas residuales:

- Red de evacuación de aguas residuales del baño o aseo, formada por una ducha, un retrete y un lavabo. En esta red se colocará una arqueta que recogerá las aguas de los tres sanitarios.
- Sumidero sifónico en el suelo de la zona de cuarentena para poder realizar limpiezas y recoger el agua que se genere, estas aguas irán a su vez a parar a otra arqueta diferente, para después juntarse con las del aseo.
- Desagüe del fregadero ubicado en el almacén/taller, las aguas procedentes en este sumidero irán a parar a la arqueta general que unirá las otras 3 anteriores.

Una vez explicado que se requiere, se acude a las tablas de CTE-DB-HS5, y se comienza el dimensionamiento, recordando que el uso considerado será privado se obtienen los siguientes resultados:

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	4	5	100	100
Con cisterna	8	10	100	100
Con fluxómetro	-	4	-	50
Urinario	-	2	-	40
Pedestal	-	3.5	-	-
Suspendido	-	6	40	50
En batería	3	6	40	50
Fregadero	-	2	-	40
De cocina	3	-	40	-
De laboratorio, restaurante, etc.	-	8	-	100
Lavadero	-	0.5	-	25
Vertedero	1	3	40	50
Fuente para beber	3	6	40	50
Sumidero sifónico	3	6	40	50
Lavavajillas	3	-	100	-
Lavadora	8	-	100	-
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	6	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	8	-	100	-

Ilustración 22: Tipo de aparato sanitario según CTE-DB-HS5

Aunque en la normativa nos permita colocar diámetros mínimos muy pequeños, cabe recordar que el diámetro mínimo que se suele comercial es de 40. Por lo tanto, si saliese menos, se colocará el de 40 mm.

La pendiente que se le dará a toda la instalación será de un 2%.

Entrando en la imagen extraída del CTE-DB-HS5, se van obteniendo las unidades de desagüe requeridas, y los diámetros mínimos y con los datos del fabricante también los disponibles. Con todo ello se elabora la siguiente tabla resumen:

*Tabla 24: Instalación de evacuación de aguas residuales de la caseta auxiliar*

<i>Elemento de la instalación</i>	<i>Unidades de desagüe</i>	<b>Ø mínimo recomendado (mm)</b>	<b>Ø disponible (mm)</b>
<b><i>Lavabo</i></b>	1	32	40
<b><i>Ducha</i></b>	2	40	50
<b><i>Inodoro con cisterna</i></b>	4	100	110
<b><i>Fregadero</i></b>	3	40	60
<b><i>Sumidero sifónico</i></b>	1	40	60

La tubería que une la arqueta 1, la del aseo, con la arqueta 2, la de la zona de cuarentena se ha dimensionado para un diámetro 125mm, para ser superior al máximo de los tubos que convergen en ellas. La tubería que una posteriormente la arqueta 2, con la arqueta general también será de este diámetro. Las arquetas serán normalizadas de tamaño 30x30.

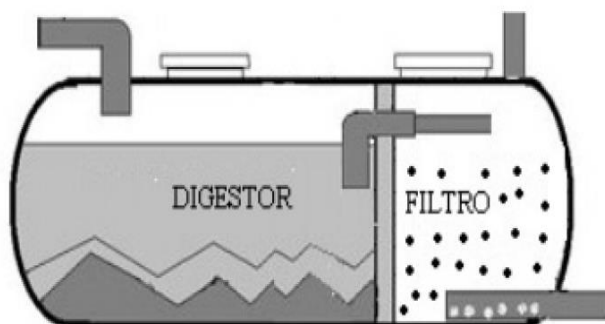
Las tuberías que unen el sumidero sifónico de la zona de cuarentena con la arqueta 2, serán de 60 mm al igual que el que une el fregadero con la arqueta general.

Por último, la arqueta general, se unirá a una fosa séptica que se localizará en el exterior de la caseta y enterrada, con una capacidad para 1300 litros, y que contará con un filtro biológico y se vaciará de manera periódica por una empresa externa, para eliminar los fangos. Seguidamente a esta fosa séptica, se encuentra un pozo filtrante que verterá el



agua limpia al medio, a través de tres vías diferentes para no encharcarlo. Las cuales contarán con un diámetro de 100 mm y una pendiente de nuevo del 2%.

Por último, recordar que las medidas y el diseño de la instalación se va a detallar en el plano correspondiente y se intentara evitar en todo momento que las líneas se han en ángulo recto. Todas las tuberías de conducción que se utilizarán tanto en esta red de aguas residuales como pluviales serán de PVC. A continuación, se adjunta un par de imágenes para ejemplificar el funcionamiento y las dimensiones de la fosa séptica, sacadas del catálogo comercial.



**Ficha Técnica**

Código Interno	FSH2500
Dimensiones	Altura: 1500 mm. (Con tapa), Largo: 2020 mm Aprox.
Diámetros	1450 mm.
Volúmenes	Volúmen Total: 2500 Lts. Volúmen Útil : 2200 Lts.
Material	Poliétileno.
Limpieza	1 vez cada 2 años.
Función	Decantación de la materia orgánica para un óptimo tratamiento de aguas servidas.
Uso	8 personas según dotación 250 Lts. / hab. / día
Mts. de tubo de drenaje recomendado:	25 Mts. para un índice de absorción normal.

*Ilustración 23: Ficha técnica del catálogo comercial.*



## 9. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica que se va a instalar en la presente explotación va a ser de tipo baja tensión y por lo tanto se debe asegurar que se cumple con la siguiente normativa:

- Reglamento electrotécnico de Baja tensión: Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002.
- Instrucciones Técnicas complementarias (ITC BT): Instalaciones Eléctricas de baja tensión.

La red eléctrica de la explotación será suministrada por la empresa competente en la zona y se acometerá directamente de la línea general en el cuadro de acometidas. Será directamente suministrada de la distribución pública que alimenta a Cascante. Esta acometida alimentará directamente el cuadro general de mando y protección (CGMP), ubicado en la parte trasera de la nave de producción. Se instalará un cuadro secundario de mando y protección (CSMP) en los sitios secundarios donde se estime oportuno.

En concreto habrá uno en cada una de las áreas o zonas de producción, para controlar mejor el cuadro de potencias y otro en la caseta auxiliar.

El primer paso es estimar el consumo de potencias que se va a tener en la explotación:

### 9.1. Previsión de potencias

Para realizar una rápida visión de todos los elementos que consumirán potencia en la presente se enumeran a continuación para posteriormente elaborar una tabla resumen con todas las potencias necesarias:

En la nave:

- Instalación Alimentación:
  - o Un motor por cada silo
  - o Una tolva receptora por línea de jaulas
- Instalación de climatización:
  - o Extractores para ventilación forzada
  - o Calefacción
  - o Sistema de abertura y cierre de ventanas
  - o Bomba de los evaporadores

- Sistema de recogida de deyecciones
  - o Motor para pala de arrastre
- Instalación de luminarias:
- Toma de corriente monofásica

En la caseta auxiliar:

- Tomas de corrientes
- Iluminarias
- Termoacumulador

En el vado de desinfección:

- Bomba para el agua de desinfección

Por lo tanto, las previsiones de potencia de los diferentes elementos de la instalación se resumen en las siguientes tablas:

Tabla 25: Previsión de potencias en la nave de producción

	<b>Aparatos</b>	<b>Potencia activa individual (W)</b>	<b>N.º</b>	<b>Potencia activa total (W)</b>
<b>Trifásica</b>	Motor del silo	920	4	3680
	Motor de tolva de distribución	720	4	2880
	Motor del extractor	430	8	3440
	Aerotermo	13.000	2	26000
	Motor trácter de recogida de deyecciones	735	1	735
	Base de enchufe industrial	4.000	1	4000
	Motor de las poleas ventanas	800	4	3200
<b>Monofásica</b>	Bomba de los evaporadores	350	8	2800
	Base de enchufes	3.680	1	3680
	Luminarias Maternidad	100	12	1200
	Luminarias engorde o cebo	40	7	280
			<b>Total</b>	<b>51895</b>

Tabla 26: Previsión de potencias en la caseta auxiliar y el vado de desinfección.

Monofásica	APARATO	potencia activa individual (W)	N.º	Potencia activa total (W)
	Base de enchufe	3.680	5	3680
	Luminarias	11	9	99
	Termoacumulador	2.235	1	2235
	Motor vado de desinfección	350	1	350
	<b>Total</b>			<b>6354</b>

Por lo tanto, la potencia total a suministrar en toda la explotación será la suma de las dos potencias totales anteriormente calculadas:

- Potencia total: Potencia nave + potencia caseta = **58.259 W**.

Pero esta no es la real, se debe tener en cuenta la simultaneidad de las actividades, por ello se busca el día más desfavorable que sea en invierno con los aerotermos puestos, iluminándose toda la nave, es decir se mantiene que haya activos un 60 % de todos los equipos descritos:

- Potencia a suministrar: Potencia activa total x 0,60 = 34997,4 W

Por lo tanto, se contratará una potencia de 35.000 W, es decir que se dimensionará la instalación para aportar 80 A, con un suministro trifásico a 400 V.

Además, se debe tener en cuenta que según el reglamento de 99/2009 sobre actividades e instalaciones ganaderas, como se ha descrito en el anejo de bioseguridad, si los sistemas de una explotación necesitan electricidad para su correcto funcionamiento se deberá tener previsto un sistema auxiliar de suministro, o contar con soluciones alternativas eficaces que no dejen en ningún momento a la instalación sin suministro.

Como se explicará más adelante en el caso de esta explotación se elige poner un grupo electrógeno auxiliar que al menos de suministro a toda la zona de la nave para que en ningún momento le falte el suministro eléctrico.

## 9.2. Necesidades de luminarias

Para poder completar el punto anterior se deben conocer el número de luminarias a aportar, recordar que para mantener una producción óptima se debe aportar 16 horas al día de luz para que las madres estén a pleno rendimiento. Los datos de necesidades lumínicas para los diferentes tipos de animales que se encuentran en la sala son:

- Engorde: 5-10 lux
- Maternidad: 30-40 lux

Por lo tanto, se va a tener una distribución asimétrica en cuanto a la intensidad lumínica y número de luminarias entre las dos áreas de producción del proyecto:

### 9.2.1. Luminarias área de maternidad

A continuación, se detallan los datos previos necesarios para el cálculo de las necesidades de luminarias:

- Superficie: 840 m<sup>2</sup>
- Necesidades: 40 lux = 40 lum/m<sup>2</sup>
- Altura suspensión: 3 m
- Necesidades totales: 33.600 lum x 3 m = 100.800 lm

Se escogen luminarias de led, campana UFO IP65 90° con las siguientes características:

- Luz fría
- Potencia: 100 W.
- Lum= 100 lm x W = 10000 lm.



Por lo tanto, se necesitarán:

$$\text{Nº luminarias} = \frac{\text{Necesidades}}{\text{lm (luminaria)}} = \frac{100800}{10000} = 10.800$$

Se instalarán 11 lámparas de tipo led, colgadas del techo, de manera que queden suspendidas a 3 metros del suelo.

### 9.2.2. Luminarias área de engorde o cebo

A continuación, se detallan los datos previos necesarios para el cálculo de las necesidades de luminarias:

- Superficie: 840 m<sup>2</sup>
- Necesidades: 10 lux = 10 lum/m<sup>2</sup>
- Altura suspensión: 3 m
- Necesidades totales: 8.400 lum x 3 m = 25200 lm

Se escogen luminarias de led, Chipled Osram, IC, Driverless, 40 W, con las siguientes características:

- Luz fría
- Potencia: 40 W.
- Lum= 100 lm x W = 4.000 lm.



Por lo tanto, se necesitarán:

$$\text{Nº luminarias} = \frac{\text{Necesidades}}{\text{lm (luminaria)}} = \frac{25.200}{4000} = 6.3$$

Se instalarán 7 lámparas de tipo led, colgadas del techo, de manera que queden suspendidas a 3 metros del suelo.

En cuanto la zona del pasillo se colocará una lámpara led del tipo de maternidad, que da de sobra para aportar más de 40 lux, suficiente para que el operario pueda realizar todas las tareas necesarias en esa zona.

En cuanto a la caseta auxiliar como viene ya prefabricada cuenta con falso techo y 9 luminarias instaladas en el mismo:

- Potencia 11 W.
- Lámpara LED de techo para oficina Rick, DALI 11W.



Resumen:

- Nave de maternidad y pasillo: 12 luminarias LED de 100 W.
- Nave de engorde: 7 luminarias LED de 50 W.
- Caseta auxiliar: 9 luminarias LED de 11 W.

### 9.3. Descripción de la instalación

El suministro eléctrico para toda la instalación será proporcionado desde la red pública como ya se ha comentado, en el caso particular de esta explotación se trabajará con la empresa Endesa, pero como ya se ha justificado se instalará en paralelo un grupo electrógeno auxiliar en la zona de la nave de producción, con su correspondiente depósito de gasoil.

La acometida se realizará a través de un armario prefabricado donde también estará instalada la acometida de suministro de agua y sus correspondientes contadores. Este armario albergará en cuanto a la instalación eléctrica se refiere, una caja de Seccionamiento (CS), un conjunto de medida (TMF) y la caja general de protección (CGP).

La caja general de protección está compuesta a su vez por un interruptor de control de potencia (ICP), un interruptor general automático (IGA), que será del tipo omnipolar (3F+N). A partir de ahí se alimentarán directamente los dos cuadros secundarios de Mando y protección (CSMP), localizados uno en la caseta y otro en la nave de producción. Este cable de alimentación y el que llegue hasta la zona del vado de desinfección irán debidamente enterrados en sus correspondientes zanjas.

Estos cuadros secundarios de Mando y Protección, atendiendo a la ITC BT17, estarán dotados de interruptores diferenciales (ID9) para dotar de mayor protección contra contactos indirectos, uno por cada circuito trifásico y uno cada 5 circuitos monofásicos.

A su vez en el origen de todos los circuitos interiores, se instalarán interruptores automáticos magnetotérmicos de protección contra sobreintensidades (PIA).

Las canalizaciones interiores que parten a su vez de los CGMP estarán constituidas por cables de tipo multiconductor, en tubos de PVC, según de nuevo la norma ITC BT 19. Los tubos protectores para transportar los cables de la instalación serán aislantes y flexibles, de material PVC, ITC BT 21, y estarán en todo momento colocados a la vista, fijos en las paredes o techos dependiendo la zona y abrazados por medio de bridas en zonas que puedan asegurarse que no sufrirán ningún tipo de corrosión. Estas bridas o sujeciones estarán colocadas como máximo cada 0,6 metros.



Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas a las cajas o aparatos.

Otras series de apuntes y consejos que se deben tener en cuenta en la ejecución de las canalizaciones bajo los tubos protectores son las siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se debe realizar siguen líneas paralelas a las verticales y horizontales que limiten la estancia o local donde se ejecute la instalación.
- Es conveniente disponer los recorridos horizontales con tubos a 50 cm de los suelos o techos y los verticales a una distancia de ángulos de esquina que no sea mayor a 20 cm.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán la reducción de secciones.
- Será posible la fácil colocación y retirada de los conductores en los tubos después de ser fijados a estos, disponiendo para ello los registros que se consideren oportunos.
- Los conductores se alojarán en los tubos una vez se hayan colocado estos.
- Las canalizaciones eléctricas se separan de las no eléctricas al menos unos 3 cm. Las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones para evitar condensaciones.

Las tomas a tierra se deben realizar mediante electrodos metálicos enterrados (normalmente se utilizarán picas, pero puede servir cualquier objeto metálico, tuvo, placa, cable, pletina...).

Por último, será imprescindible que la resistencia de la toma de tierra sea lo más baja posible, ya que de ello depende que la tensión que pudiera aparecer en las masas metálicas sea también baja.

Una vez explicada la descripción de la instalación y teniendo todos los datos de potencias y necesidades calculados se pasa a elaborar el dimensionamiento de la misma, empezando por el grupo electrógeno auxiliar que se colocará, para posteriormente dimensionar el tamaño de cables que serán necesarios y por último comentar las características del armario de acometida.

## 9.4. Dimensionado de la instalación

El primer paso será dimensionar el grupo electrógeno:

### 9.4.1. Grupo electrógeno auxiliar

Teniendo en cuenta que se colocará en la zona de la nave y que debe dar servicio a toda la instalación, se precisa una potencia de:

- Potencia de la nave x 0,6 (simultaneidad) = 31179 W.= 32kW

Como en la nave existen multitud de motores como se ha descrito se va a estimar un factor de potencia del 0,8 para quedarse del lado de la seguridad de que no fallará la potencia. Así pues, el grupo electrógeno auxiliar tendrá que ser capaz de suministrar:

- Potencia kV = Potencia activa / factor = 32 kW /0,8 = 40 kV

Con estos datos se decide colocar el siguiente grupo electrógeno, Pramac GSL 42D 33,1 kW/41,4 kV que además será silencioso para no generar malestar en los animales:

#### GRUPOS ESTACIONARIOS INSONOROS

## CLASE GSL UN GRUPO DE MÚLTIPLES RECURSOS

Esta gama ha sido diseñada para satisfacer las necesidades particulares de un tipo de mercado. Las aplicaciones más idóneas son en construcción, donde la durabilidad y fiabilidad son necesarias para suministrar potencia en aplicaciones como iluminación, hormigoneras, etc. Con niveles de ruido bajos, son idóneos además para actividades al aire libre, como espectáculos, o eventos deportivos.



Ilustración 24: Ficha técnica del grupo electrógeno auxiliar.

### 9.4.2. Dimensionado de las secciones de cableado

El dimensionado de las secciones de cable de la instalación que se pretende instalar en la explotación, se ha realizado según las directrices de la compañía que suministra la electricidad, Endesa, para este tipo de explotaciones, con la previsión de las potencias anteriormente explicadas. Teniendo en cuenta las distancias de los elementos de consumo, las caídas de tensión nominal están por debajo del 3%.

A la vez se van a realizar comprobaciones puntuales de las secciones elegidas para cada cable, así como de las caídas de tensión, siguiendo las directrices en este caso del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, e instrucciones complementarias (ITC) DEL Real Decreto 842/2002.

A continuación, y con el objetivo de resumir el cálculo del dimensionamiento, se expresan todas las fórmulas que se van a utilizar para las comprobaciones pertinentes comentadas anteriormente:

Tabla 27: Fórmulas empleadas en el dimensionamiento de la instalación

<i>Parámetro</i>	<i>Corriente Alternativa Monofásica</i>	<i>Corriente alterna Trifásica</i>
<i>Intensidad</i>	$I = \frac{P}{U \times \cos \phi}$	$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \phi}$
<i>Caída de tensión</i>	$U = \frac{2 \times P \times L}{U \times s \times \mu}$	$U = \frac{P \times L}{U \times s \times \mu}$
<i>Sección</i>	$S = \frac{2 \times P \times L}{U \times u \times \mu}$	$U = \frac{P \times L}{P \times L \times \mu}$

- $\mu$ : Conductividad
- P: Potencia activa (W)
- I: Intensidad (A)
- U: tensión compuesta de línea (V)
- L: longitud
- S: Sección de cable
- u: Caída de tensión
- $\cos \phi$  = Factor de potencia (0,8)

La determinación de las intensidades para el dimensionamiento de los cables de fuerza de los motores se ha realizado según lo indicado en las instrucciones de ITC-BT-19 y la de los cables de alumbrado según lo indicado en la ITC-BT-44. Las caídas de tensión máximas admisibles para los cables se han establecido según las indicaciones de la ITC-BT-47.

Con todo ello el dimensionamiento de los diferentes elementos y cables de la instalación eléctrica quedan de la siguiente manera:

Tabla 28: Resumen del dimensionamiento de los diferentes elementos de la instalación eléctrica.

	<i>Circuito</i>	<i>Potencia Activa total (W)</i>	<i>Diferencial</i>	<i>Intensidad PIA (A)</i>	<i>Sección De cable (mm2)</i>
<b>3F+N (GENERAL)</b>	Tierra	—	—	—	35
	Acometida	35.000	—	80	25
	Grupo generador auxiliar	33.100	—	80	25
	Motor del silo	3680	40 A 300 mA	16	2,5
	Motor de tolva de distribución	2880	40 A 300 mA	16	2,5
<b>3F+N (NAVE)</b>	Motor del extractor	3440	40 A 300 mA	16	2,5
	Aerotermino	26000	40 A 300 mA	32	10
	Motor trácter de recogida de deyecciones	735	40 A 300 mA	16	2,5
	Base de enchufe industrial	4000	40 A 300 mA	20	4
	Motor de las poleas ventanas	3200	40 A 300 mA	16	2,5
<b>F+N (NAVE)</b>	Bomba de los evaporadores	2800		16	2,5
	Base de enchufes	3680		16	2,5
	Luminarias Maternidad	1200		16	1,5
	Luminarias engorde o cebo	280		10	1,5
<b>F+N (CASETA + VADO)</b>	Base de enchufe	14720	40 A 300 mA	16	2,5
	Luminarias	99		10	1,5
	Termoacumulador	2235		16	2,5
	<b>Motor vado de desinfección</b>	<b>350</b>		10	1,5

### 9.4.3. Armario de acometida

Para el dimensionamiento del armario de acometida, se tendrá en cuenta de nuevo la normativa particular de la empresa suministradora del servicio, en este caso Endesa, en cuanto al conjunto de protección y medida a instalar. En este paso al ser una explotación aislada de 80A, Endesa aconseja colocar el siguiente:

- Z18/TMF/CGP/CS

## ACCESORIOS CONJUNTOS DE PROTECCION Y MEDIDA - Z18/TMF+CGP+CS

**Descripción:**  
Armario prefabricado monobloque con puertas metálicas, con capacidad para albergar en su interior una caja de seccionamiento más un conjunto de medida TMF1 de 63 A o TMF10 de 160 A/400 A de acuerdo con las especificaciones de FECSA ENDESA. *(equipos no incluidos).*

**Características Técnicas:**

- Estructura monobloque de hormigón reforzado con fibra de vidrio.
- Composición GRC según UNE-EN 1169.
- Resistencia Flexión GRC  $\geq 8 \text{ N/mm}^2$  (Mpa) según UNE-EN 1170-4.
- Tipo de cemento: CEM I 52,5 R.
- Puerta en chapa galvanizada RAL 7035 de  $\geq 1,2 \text{ mm}$ , pliegue perfil en forma 
- Apertura de la puerta  $\geq 150^\circ$  con anticierre fijado.
- Maneta con cierre de anclaje 3 puntos y bombín tipo JIS CFE, según especificaciones de la Compañía *(para otros tipos de cerradura, consultar).*
- Marco en chapa galvanizada RAL 7035  $\geq 1,5 \text{ mm}$  en inglete.







DESIGNACION	DIMENSIONES INT. UTILES alto x ancho x prof. (mm)	REFERENCIA CAHORS
Z18	1930x1690x400	0926604

## 10. CONCLUSIONES

En el presente anejo se han dimensionado y calculado las necesidades e instalaciones siguientes, teniendo en cuenta que en todo momento se busca la automatización de los sistemas para poder reducir la mano de obra al mínimo:

- Ventilación:

Se van a dar dos situaciones diferentes:

- Ventilación en invierno: será suficiente con la ventilación natural, se instalarán 10 chimeneas de 0,5 m de diámetro en cada una de las áreas de producción. En los 10 vanos centrales. A su vez se dimensionan 14 ventanas en las fachadas laterales de 3 x 1 m, con una disposición de un vano si un vano no. Ambas instalaciones serán controladas automáticamente mediante poleas.
- Ventilación en verano: Se debe utilizar ventilación forzada, para ello se instalarán incrustados en las fachadas traseras de las dos áreas de producción:
  - 4 extractores con tapa de 2.500 W y 13.600 m<sup>3</sup> /h de caudal mínimo

- Calefacción y refrigeración:

Se analizan previamente las envolventes de la nave, estudiándose para cada cerramiento dependiendo de su espesor y materiales:

- Será necesaria la instalación de un sistema de calefacción debido a las necesidades en invierno, por lo que se contará con dos aerotermos eléctricos portátiles de 13 kW cada uno por zona o aérea de producción. Se colgarán en el inicio y final de las naves del pórtico, y se activarán también automáticamente.
- De igual modo será preciso la instalación de un sistema de refrigeración en verano, el método escogido será a través de 4 paneles evaporativos instalados en la fachada frontal de la nave, justo enfrente de los extractores de la fachada trasera. De dimensiones 1,95 x 1,5 m.



- Instalación de alimentación:

En cuanto al almacenamiento del pienso se utilizarán 4 tipos de silos:

- 1 silo de pienso de lactación/gestación que será del modelo 1,85/3, con un volumen de  $10,33 \text{ m}^3$ , altura de 6,2 m y diámetro 1,45m.
- 2 silos de pienso de transición que será del modelo 1,85/1, con un volumen de  $4,60 \text{ m}^3$ , altura de 3,90 m y diámetro 1,22 m.
- Silo de pienso de lactación/gestación que será del modelo 2,80/3, con un volumen de  $27,84 \text{ m}^3$ , altura de 7,5 m y diámetro 2,17 m.
- El pienso de reposición se almacenará en sacos de 25 kg.

En cuanto a la distribución se precisa de los siguientes elementos:

- Tornillo sin fin con motor que transporte el pienso desde el silo hasta el interior de la nave.
- Tolvas de distribución colocadas en la parte inicial de las hileras de las jaulas, que recibirán el pienso de los silos y lo impulsarán para distribuirlos por todas ellas.
- Canales de transporte y bajantes todas de PVC.
- Comederos tipo tolva de chapa greada.

- Instalación de recogida de deyecciones:

Para la recogida de deyecciones se instalará un sistema de poleas que muevan una pala de arrastre desde la parte exterior de la nave hasta el interior, recogiendo así de manera automática las deyecciones:

- Dos palas de arrastre una por estercolero,
- Sistemas de poleas.
- Grupo motriz de 735 W.



- Instalación del suministro de agua:

La acometida se realizará directamente del canal público del TM de Cascante. Se diseña una instalación que cuenta con dos pequeñas instalaciones dentro de ella. Además, se instalará un depósito a 3 metros de altura de 5.888 l de capacidad de las siguientes dimensiones 2,8 x 2,1 m, para asegurar el suministro durante 5 días por si este fallase.

Zona A. Con presión de suministro:

- Caseta auxiliar:
  - Aseo
    - Lavabo ..... ACS x 1 y AF x 1
    - Ducha ..... ACS x 1 y AF x 1
    - Inodoro ..... AF x 1
  - Taller-almacén
    - Toma de agua..... AF x 1
  - Zona de cuarentena:
    - Toma de agua..... AF x 1
  - Exterior
    - Toma de agua (limpieza) ..... AF x 1
- Vado de desinfección:
  - Toma de agua..... AF x 1
- Nave de producción:
  - Exterior
    - Toma de agua (limpieza) ..... AF x 1
  - Exterior
    - Directa al depósito de almacenamiento..... AF X 1

Zona B. Con presión por gravedad:

- Nave de producción:
  - Otros posibles usos interior
    - Toma de agua..... AF x 1
  - Bebederos
    - Anillo bebederos..... AF x 1

- Módulos de evaporación
  - Toma de agua del módulo.....AF x 1

Siguiendo todas las directrices de la normativa del CTE, Documento Básico de HS: Salubridad HS4, la instalación quedará de la siguiente manera:

Ø mm		Ø mm		Ø mm	Punto de consumo	Uds.
50	Caseta auxiliar	40	Aseo	20	Lavabo	1
					Ducha	1
					inodoro	1
					Toma	1
					Toma	1
	Exterior	50	Déposito de agua	50	Toma	1
			Limpieza (nave)		Toma	1
		40	Limpieza (caseta)	40	Toma	1
		20	Vado desinfección	20	Toma	1
	Nave	50	Otros usos	25	Toma de servicio	1
			Bebederos	25	Jaulas	1250
			Modulos Ev.	25	Módulo	8
			Colector bebederos	50	Colector bebederos	4
			Bajantes	50	Bajantes	4

- Instalación de la evacuación de aguas

De nuevo se divide en dos, la de pluviales y la de residuales, en cuanto a la primera se calcula para las dos edificaciones principales y con la idea de utilizar esa agua para regar las zonas ajardinadas y con árboles de la explotación por lo tanto siguiendo el reglamento la instalación queda definida de la siguiente manera:

Para ver mejor la distribución ir al plano de instalación de evacuación de aguas pluviales.

<i>ELEMENTO</i>	<i>NAVE DE PRODUCCIÓN</i>	<i>NAVE AUXILIAR</i>
<i>Canalones</i>	16 x Ø 200 mm	2 de Ø 125 mm
<i>Bajantes</i>	16 x Ø 75 mm	2 de Ø 50 mm
<i>Colectores</i>	Zona 1 = 0 colectores	1 de Ø 63mm
	Zona 2 = 2 colectores x 125 mm	
<i>Arquetas</i>	8 x 50 x 50	2 x 50 x 50

La instalación de aguas residuales solo se calcula y diseña para la caseta auxiliar ya que en la nave de producción no van a generarse casi y las pocas que se generen serán recogidas en las fosas de deyecciones y recogidas en los estercoleros. De nuevo siguiendo con las directrices del reglamento, se define la siguiente instalación:

<i>Elemento de la instalación</i>	<i>Unidades de desagüe</i>	<i>Ø mínimo recomendado (mm)</i>	<i>Ø disponible (mm)</i>
<i>Lavabo</i>	1	32	40
<i>Ducha</i>	2	40	50
<i>Inodoro con cisterna</i>	4	100	110
<i>Fregadero</i>	3	40	60
<i>Sumidero sifónico</i>	1	40	60

Se colocarán a su vez 2 arquetas una en el aseo y otra en la zona de cuarentena que se unirán con la arqueta general de la zona del fregadero del almacén, la cual irá a acabar en una fosa séptica ya que no se encuentra cercana la red de alcantarillado pública.

- Instalación eléctrica:

La instalación eléctrica que se va a instalar en la presente explotación va a ser de tipo baja tensión y por lo tanto se debe asegurar que se cumple con la siguiente normativa:

- Reglamento electrotécnico de Baja tensión: Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002.
- Instrucciones Técnicas complementarias (ITC BT): Instalaciones Eléctricas de baja tensión.

El primer paso ha sido estimar la potencia necesaria de toda la instalación, 58.259 W, que contando con un coeficiente de simultaneidad del 60%, se utiliza para calcular la potencia a contratar: 35kW, 80 A.

Después se han calculado las necesidades de luminarias en los diferentes espacios de la explotación:

- Zona de maternidad y pasillo: 12 luminarias de LED IP65 90° de 100 W.
- Zona de engorde: 7 luminarias de LED Osram IC 40 W.
- Caseta auxiliar: 9 luminarias de LED de techo, de 11 W.

Se instalará un grupo electrógeno auxiliar que permita mantener el suministro eléctrico ante posibles fallos en el suministro eléctrico general. En concreto uno de la casa GSL42D, 33,1 kW.

A su vez también se tendrá en cuenta la instalación del armario de acometida que ya se ha comentado del tipo Z18/TMF/CGPICS.

La instalación constará de todas las medidas de seguridad pertinentes teniendo en cuenta que habrá dos partes, una trifásica y otra monofásica, se colocará toma en tierra, los cables para llegar a las diferentes zonas de la explotación irán debidamente enterrados y protegidos, mientras que dentro de las edificaciones las instalaciones irán vistas y bien agarradas por paredes y techos.

Por último, se realiza el cálculo y comprobación de las secciones de cables que se necesitarán para alimentar toda la instalación

	<i>Circuito</i>	<i>Potencia Activa total (W)</i>	<i>Diferencial</i>	<i>Intensidad PIA (A)</i>	<i>Sección De cable (mm2)</i>
<b>3F+N (GENERAL)</b>	Tierra	—	—	—	35
	Acometida	35.000	—	80	25
	Grupo generador auxiliar	33.100	—	80	25
	Motor del silo	3680	40 A 300 mA	16	2,5
	Motor de tolva de distribución	2880	40 A 300 mA	16	2,5
<b>3F+N (NAVE)</b>	Motor del extractor	3440	40 A 300 mA	16	2,5
	Aerotermino	26000	40 A 300 mA	32	10
	Motor tráctor de recogida de deyecciones	735	40 A 300 mA	16	2,5
	Base de enchufe industrial	4000	40 A 300 mA	20	4
	Motor de las poleas ventanas	3200	40 A 300 mA	16	2,5
<b>F+N (NAVE)</b>	Bomba de los evaporadores	2800		16	2,5
	Base de enchufes	3680		16	2,5
	Luminarias Maternidad	1200		16	1,5
	Luminarias engorde o cebo	280		10	1,5
	Base de enchufe	14720		16	2,5
<b>F+N (CASETA + VADO)</b>	Luminarias	99	40 A 300 mA	10	1,5
	Termoacumulador	2235		16	2,5
	<b>Motor vado de desinfección</b>	<b>350</b>		10	1,5



**ANEJO XIII:**  
**PROTECCIÓN CONTRA**  
**INCENDIOS**





## ÍNDICE:

ÍNDICE: .....	2
1. INTRODUCCIÓN .....	4
1.1. Reglamentación .....	4
1.2. Descripción del proyecto .....	5
2. CUMPLIMIENTO DEL CTE .....	5
2.1. Sección SI 1: Propagación interior .....	6
2.2. Sección SI 2: Propagación exterior .....	7
2.3. Sección SI 3: Evacuación de los ocupantes .....	7
2.4. Sección SI 4: Detección, control y extinción del incendio. ....	9
2.5. Sección SI 5: Intervención de los bomberos .....	11
2.6. Secciones SI 6: Resistencia al fuego de la estructura .....	11
3. PLAN DE ACTUACIÓN.....	13
3.1. Métodos de actuación .....	13
3.1.1. Plan de mantenimiento .....	13
3.1.2. Plan de actuación .....	14
3.1.3. Plan de coordinación con el servicio de extinción de incendios y de salvamento .....	14
4. CONCLUSIONES.....	15

## ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1: Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio .....	7
Tabla 2: Densidades de ocupación CTE-DB-SI .....	8
Tabla 3: Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales .....	12

## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal del anejo que a continuación se detalla es hacer constancia de todo lo necesario para la prevención y en su caso la sofocación de incendios si estos se producen. Para ello se deben tener en cuenta las siguientes directrices:

- Evitar la iniciación del incendio.
- Impedir su propagación tanto en el interior del edificio como en el exterior del mismo.
- Tener presentes y en buen estado todos aquellos medios para detectar, controlar y extinguir el posible incendio.

El primer paso es explicar la normativa que regula todo lo relacionado con los incendios en los edificios y construcciones, para después describir la instalación donde se va a realizar el estudio de protección contra incendios. Posteriormente se entra de lleno en el CTE y en sus comprobaciones, para finalmente explicar el plan de actuación que se llevará a cabo.

### 1.1. Reglamentación

Existen dos normativas que se encargan de regular el tema de la protección contra incendios, ambas no aplican para todos los casos, primero se describen las dos para posteriormente explicar cual es la que atañe a este proyecto:

- El Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad en caso de Incendios (CTE-DB-SI)
- El reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, RD 2267/2004, 3 de diciembre. (RSCIIE)

En el caso particular de este proyecto al ser una actividad agropecuaria solo es de aplicación el primer reglamento, el CTE-DB-SI, ya que el segundo presenta un reglamento que indica que: “Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este reglamento los establecimientos o instalaciones.... Las actividades agropecuarias....”.

Así que se seguirán las directrices y recomendaciones que aplica el CTE-DB-SI, todas ellas están en función del tipo de edificio, características, forma, localización... por todo ello se describe a continuación la explotación.

## 1.2. Descripción del proyecto

A continuación, se detallan los datos previos que serán necesarios a lo largo del siguiente anejo de manera detallada, ya que todos ellos ya se han justificado, calculado o explicado en los anejos anteriores. Se trata de una edificación de una única altura con una disposición singular, con dos naves paralelas idénticas unidas por un pasillo.

- En cuanto a las dimensiones la nave se divide en dos espacios:
  - o 2 naves idénticas:  $70 \times 12 \text{ m} = 1680 \text{ m}^2$
  - o 1 pasillo:  $12 \times 5 \text{ m} = 60 \text{ m}^2$
  - o Superficie:  $1.740 \text{ m}^2$
  - o La capacidad es de 674 hembras y gazapos 4224.
  - o No tiene ningún obstáculo a su alrededor ya que se trata de una instalación al aire libre.
- La caseta auxiliar:
  - o Superficie:  $8 \times 9 \text{ metros} = 72 \text{ m}^2$

## 2. CUMPLIMIENTO DEL CTE

Este apartado tiene por objeto la exposición de las condiciones técnicas de materiales y de diseño, que se establecerán como preceptivas en la realización del proyecto que se plantea en el presente trabajo. Tiene como finalidad, por lo tanto, dar cumplimiento en las partes que serán de aplicación.

Los establecimientos de uso agropecuario, como es el caso de esta granja cunícola, están explícitamente excluidos del ámbito de aplicación del RSCIIE de acuerdo con su artículo 2, punto 3, como ya se ha comentado.

Por lo que aunque en principio dichas edificaciones están incluidos en el ámbito de aplicación de la LOE (art. 2, punto 1.b) y por tanto será de aplicación el CTE, suelen también quedar excluidas debido a que se trata de “construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tiene carácter residencial o pública, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrolla en una sola planta y no afecta a la seguridad de personas” (art.2, punto 2 del CTE parte 1).

Aun así, se van a estudiar las medidas mínimas que garanticen la seguridad en la explotación en caso de incendio, para evitar que su situación o sus características no impliquen ningún riesgo intrínseco.

Para realizar el siguiente anejo entonces se seguirán los puntos y recomendaciones que marca el CTE-DB-SI, que a continuación se detallan:

- Secciones: 1,2,3,4,5.

## 2.1. Sección SI 1: Propagación interior

El primer paso de la protección de incendios es el tema de la propagación interior del incendio, es decir si se deben compartimentar la nave en Sectores de Incendios o no. Para el caso particular que atañe a este proyecto:

- Actividad: Explotación cunícola de carne Las condiciones de compartimentación en sectores de incendios se incluyen por criterio de mayor correspondencia en las denominadas como, (tabla 1.1. del CTE-DB-SI):
  - o Uso “general” con el motivo que a continuación se detalla:

“Un espacio diáfano puede constituir un único sector de incendio que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable. “

Para poder computar la superficie que van a constituir el posible sector de incendios, solo se considerará lo que forme parte de la nave donde se pretende realizar la actividad ganadera. Quedando excluidas las zonas e instalaciones de su entorno como el estercolero, caseta auxiliar....

Por lo tanto, la superficie total es de 1.740, será considerada como un único sector de incendios y no se sectorizará

Posteriormente se evalúan los elementos estructurales gracias a la tabla 1.2. CTE-DB-SI:

La evolución de la Resistencia al fuego en las paredes y techos que delimitan los sectores de incendio no se considera en este caso dado que el edificio entero se integra en el mismo

sector y además se considera de riesgo Mínimo, por lo que solo se precisa considerar el riesgo exterior del fuego, no en el interior.

Tabla 1: Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio

Elemento	Resistencia al fuego			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con <i>altura de evacuación</i> :		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su <i>uso previsto</i> : <sup>(4)</sup>				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 <sup>(5)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento <sup>(6)</sup>	EI 120 <sup>(7)</sup>	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI <sub>2</sub> t-C5 siendo t la mitad del tiempo de <i>resistencia al fuego</i> requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un <i>vestíbulo de independencia</i> y de dos puertas.			

<sup>(1)</sup> Considerando la acción del fuego en el interior del sector, excepto en el caso de los *sectores de riesgo mínimo*, en los que

Fuente: Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad en caso de Incendios (CTE-DB-SI)

## 2.2. Sección SI 2: Propagación exterior

No es de aplicación al encontrarse los edificios totalmente aislados, ya que los separan distancias de más de 70 metros.

## 2.3. Sección SI 3: Evacuación de los ocupantes

No se consideran elementos de evacuación como tal obligatorios, ya que no es de aplicación este punto en la actividad que se desarrolla en este proyecto y a continuación se detallan las justificaciones de ello:

- La compatibilidad de los elementos de evacuación no se contempla para esta instalación ya que no entra en la forma de edificios denominados en la norma, para su aplicación.

- Según la tabla 2.1 (CTE-DB-SI). La densidad de ocupación, se establece como uso cualquiera y dentro de esta opción, se detalla un uso ocasional y accesible únicamente a efectos de mantenimiento por lo tanto la ocupación por persona es nula.

Tabla 2: Densidades de ocupación CTE-DB-SI

**Tabla 2.1. Densidades de ocupación<sup>(1)</sup>**

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m <sup>2</sup> /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	Ocupación nula
	Aseos de planta	3

Fuente: Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad en caso de Incendios (CTE-DB-SI)

- No es necesario contemplar el numero de salidas ni longitudes de evacuación de las mismas ya que no tiene ocupación como tal.
- La evacuación de los ocupantes se realizará a través de la puerta de entrada-salida localizada en la fachada frontal. Su dimensionamiento supera con creces las exigencias de la tabla 4.1.
- No son necesarias escaleras de evacuación ya que la cota del edificio es 0 metros.
- Las puertas previstas como salidas de planta o de edificio son abatibles con ejes de giro vertical y su dispositivo de cierre es de rápida apertura sin tener que emplear una llave y sin tener que activar ningún mecanismo
- La señalización de los medios de evacuación se realizará de la siguiente forma al ser un edificio de grandes dimensiones:
  - o Se pondrán carteles con flechas indicando la salida.
  - o Se colocará un cartel luminoso de salida encima de la puerta y una luz de emergencia.
- No se indica necesaria la instalación de un sistema de control de humo de incendio.



## 2.4. Sección SI 4: Detección, control y extinción del incendio.

A continuación, se detallan los elementos que se instalarán para el control, detección y extinción si se diese un incendio en la explotación:

- Dotación de instalaciones de protección contra incendios (tabla 1.1. CTE-DB-SI):
  - o Para edificios o establecimientos denominados como “general”, que es el caso particular de la explotación:
    - 19 extintores portátiles de polo polivalente ABC 21<sup>a</sup>-113B, los cuales se distribuirán de la siguiente manera:
      - 7 por cada una de las áreas de maternidad y engorde.
      - 1 en la zona de pasillo central.
      - 4 en la caseta auxiliar



- 2 extintores de CO<sub>2</sub> eficacia 55B junto a los cuadros eléctricos de la nave y la caseta.



- Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios:
  - o Las medidas de protección contra incendios de utilización manual como son los extintores estarán señalizadas mediante las señales según Norma UNE230033-1 de tamaño 210 x 210 mm.



## 2.5. Sección SI 5: Intervención de los bomberos

Según la norma:

- Condiciones de aproximación y entorno:
  - o Los viales de aproximación de dimensiones mínimas a los espacios de maniobra solo están contemplados para edificios de altura de evacuación mayor de 9m.
  - o El entorno de la nave se encuentra libre de cualquier tipo de mobiliario, excepto en las fachadas laterales que tiene unos árboles, aunque existe una distancia de 3,5 metros mínimo a fachada para que puedan realizar sus labores si es necesario.
- Condiciones de accesibilidad de cubierta:
  - o No es necesario que cumpla con los requisitos porque no es de aplicación, pero no obstante se entiende que el acceso es sencillo ya que el material de la cubierta y su altura baja lo facilitan.

## 2.6. Secciones SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

En cuanto a los elementos estructurales principales:

- Para ser considerado que la resistencia al fuego de un elemento estructural es suficiente se debe cumplir con la clase indicada que indica el reglamento. En el caso particular de esta explotación la resistencia al fuego es de R30 sin Zona de riesgos especial.

Tabla 3: Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado <sup>(1)</sup>	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante		
		altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar <sup>(2)</sup>	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 <sup>(3)</sup>	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 <sup>(4)</sup>		

<sup>(1)</sup> La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

<sup>(2)</sup> En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

<sup>(3)</sup> R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

<sup>(4)</sup> R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

- Además de esto debe soportar esa acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego, que se detalla a continuación:

$$T_{ed} = k_b \times W_f \times K_c \times q_{f,d}$$

- o  $K_b$ : Coeficiente de conversión en función de las propiedades térmicas de la envolvente del sector; que se estima a 0,07.
- o  $W_f$ : Coeficiente de ventilación en función de la forma y el tamaño del sector. Se debe calcular según el reglamento
  - Valor de cálculo 1,9.
- o  $K_c$ : coeficiente de corrección según el material estructural, observando en la tabla B.1. es de 399.49.
- o  $q_{f,d}$ : valor de cálculo de la densidad de carga de fuego en función del uso del sector, MJ/m<sup>2</sup>, obtenida según se indica en el apartado B.4:
  - 1.63 MJ/m<sup>2</sup>

Luego realizando el cálculo se obtiene una resistencia de casi 80 minutos, por lo tanto, se cumple con creces con los requerimientos mínimos que son R30.

### 3. PLAN DE ACTUACIÓN

Una vez realizado el estudio de protección contra incendios, se elabora un manual de medidas preventivas que el titular de la explotación deberá encargarse de hacer que se cumpla, que abarcarán los siguientes aspectos:

- Señalizaciones de prohibido fumar y el empleo de útiles de ignición en todo el recinto.
- Recogida, acumulación y eliminación de basuras, desperdicios y materiales de desecho general, que pudieran ser origen de un incendio.
- Normativa de control de trabajos específicos y/o especiales que impliquen el empleo de llama abierta o afecten a las condiciones contempladas en la ordenanza particular.
- Otras medidas que se vayan viendo que se precisan regular según avance el proyecto.

#### 3.1. Métodos de actuación

Así mismo el titular de la explotación tendrá otra serie de responsabilidades, como tener en cuenta los siguientes métodos de actuación en orden a la prevención o extinción de un incendio.

##### 3.1.1. Plan de mantenimiento

Se deberá de revisar y vigilar periódicamente todos los equipos de forma y que se asegure las condiciones adecuadas para su correcto funcionamiento y que esté, se llevé a cabo con rigor y atención. Podrán ser requeridos certificados expedidos por organismos competentes que aseguren su cumplimiento.

Normalmente este servicio se contrata a la empresa que instala la instalación de protección de incendios y si existiera un percance, sería a ellos en ultima instancia sobre quienes caería el peso de la responsabilidad del fallo de alguno de los equipos (Extintores) colocados.

### 3.1.2. Plan de actuación

Se deberá de recoger la normativa e instrucciones que habrá que seguirse en relación a la detección, control y extinción y tenerla a buen resguardo por si fuera requerida por alguna de las organizaciones de control.

Este mismo plan y anejo de protección contra incendios, podría ser objeto de ser sometido a consideración por parte de la autoridad u organización competente para su aprobación e informe.

En el caso de esta explotación, dada su tamaño y las pocas actuaciones contra incendios que se instalan, el plan de actuación consistirá en formar a los empleados en el uso de los extintores, y enseñarles la diferencia entre ambos. Puesto que desde los puestos de trabajo se visualiza toda la explotación y en cualquier momento podrá ser requerida la actuación de los mismos.

### 3.1.3. Plan de coordinación con el servicio de extinción de incendios y de salvamento

Al objeto de agilizar y reducir al mínimo el tiempo de intervención de los servicios de extinción y de salvamento se elabora un protocolo con los datos necesarios para actuación que se entregará a los trabajadores y que tendrán disponibles en sus puestos de trabajo:

- Situación y contacto con el parque de bomberos más cercano
- Ubicación de los accesos para los bomberos en la explotación y en el edificio en particular.
- Normas para el aviso o llamada, los motivos por los que se debe llamar o no.
- Medios de los que se dispone en la explotación.
- Situaciones de especial consideración por su peligrosidad o dificultad para la evacuación directa de la explotación, edificio...

## 4. CONCLUSIONES

El presente proyecto, al ser una explotación ganadera, no entra en el ámbito de aplicación del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, RD 2267/2004, 3 de diciembre. (RSCIIE). Por lo tanto, se realizará el estudio de protección contra incendios basándose en El Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad en caso de Incendios (CTE-DB-SI).

Al considerarse un único sector de incendios y de una peligrosidad baja, únicamente se van a tener en cuenta las siguientes pautas para el control, protección y extinción de incendios:

- Colocar cartel señalizando la salida de la nave de producción y en la caseta auxiliar. Incluidas luces de emergencia.
- Señalizar las rutas de evacuación con carteles de flechas en las bifurcaciones o donde se estime oportuno, sean necesarios.
- Instalación de extintores:
  - o 19 extintores portátiles de polo polivalente ABC 21<sup>a</sup>-113B, los cuales se distribuirán de la siguiente manera:
    - 7 por cada una de las áreas de maternidad y engorde.
    - 1 en la zona de pasillo central.
    - 4 en la caseta auxiliar
  - o 2 extintores de CO<sub>2</sub> eficacia 55B junto a los cuadros eléctricos de la nave y la caseta.
  - o Instalarán los pertinentes carteles que exige la UNE, indicando la ubicación de los extintores.

En el plano de Protección contra Incendios se puede observar mejor la distribución de los mismos y la localización de las señales y carteles.

Por último, se contempla la elaboración de un plan de actuación en caso de incendio y un plan de medidas preventivas, pero ya a cargo del propietario o titular de la explotación.





# **ANEJO XIV:**

# **SEGURIDAD Y SALUD**



## ÍNDICE:

ÍNDICE: .....	2
ÍNDICE DE FIGURAS: .....	3
1. INTRODUCCIÓN .....	4
1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO. ....	4
2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....	4
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN.....	4
2.2 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA. ....	5
2.3 TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA. ....	5
2.4 SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS, COMEDOR Y OFICINA DE OBRA.....	5
3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA.....	6
3.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	6
3.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.....	7
3.3 NORMAS O MEDIDAS DE PROTECCIÓN TIPO.....	12
4. FASES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	12
4.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	12
6.2 CIMENTACIÓN. ....	14
4.3 ESTRUCTURAS.....	15
4.4. CUBIERTAS .....	21
4.5. CERRAMIENTOS .....	24
4.6. SANEAMIENTO .....	25
4.7. INSTALACIONES.....	26
5. MAQUINARIA DE OBRA. ....	29
5.1. MAQUINARIA EN GENERAL .....	29

5.2. MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL. ....	32
5.3. PALA CARGADORA (SOBRE ORUGAS O SOBRE NEUMATICOS) .....	33
5.4. MÁQUINAS - HERRAMIENTA EN GENERAL. ....	35
5.5 HERRAMIENTAS MANUALES.....	36
6. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO .....	38
7. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS .....	38
8. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR .....	39
9. CARTEL DE DIRECCIONES DE URGENCIA.....	39
10. DELEGADO DE PREVENCIÓN.....	40
11. PREVENCIÓN DE INCENDIOS .....	40

## ÍNDICE DE FIGURAS:

Ilustración 1: Simbología de advertencias asociadas a la seguridad y salud de la explotación I.....	44
Ilustración 2: Simbología de advertencias asociadas a la seguridad y salud de la explotación II.....	45

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO.

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores. Servirá para dar unas directrices básicas a la/s empresa/s contratista/s para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627 de 24 de octubre de 1997 que establece las Disposiciones Mínimas en materia de seguridad y Salud.

## 2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

### 2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN.

La parcela sobre la que se va a ejecutar la obra está en el Término Municipal Cascante, Polígono 4, Parcela 331, subparcela A. Se refiere la obra a la construcción de una explotación cunícola para carne (nave y medidas correctoras correspondientes). La estructura será de acero, pilares y dinteles IPE, montantes HEB y tirantes de tipo R, con cubierta de panel de chapa de acero y con aislante de poliestireno expandido, de pendiente 18,5% y colocadas sobre correas acero tipo C.

Los cerramientos de fachada de la nave serán de panel prefabricado de hormigón con aislante. En el interior, los pasillos serán de bloques huecos de hormigón y de tableros machihembrado mientras que los cerramientos de la zona de engorde serán de tablero de hormigón prefabricado con acabado de yeso. Los cerramientos de la caseta serán de bloques de termoarcilla de baja densidad. Las instalaciones comprenden fontanería, electricidad, evacuación y depuración, climatización, estercolero, vado de desinfección, fosa de cadáveres y caseta. El suministro eléctrico para la toda la explotación será proporcionada desde la red pública de distribución, pero, además, ante un posible fallo del mismo, se instalará en paralelo un grupo electrógeno auxiliar de 41,1 KVA, con su correspondiente depósito de gasoil. El agua de toda la instalación, será suministrada desde la Red pública municipal.

## **2.2 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.**

El presupuesto total asciende a la cantidad de 534.281,20 €.

El plazo de ejecución previsto desde el inicio hasta su terminación completa es de 6 meses. Dadas las características de la obra, se prevé un número máximo de 6 operarios en la obra.

## **2.3 TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.**

Previo a la iniciación de los trabajos en obra, deberá presentar como mínimo la señalización de:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.
- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
- Cartel de obra.

## **2.4 SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS, COMEDOR Y OFICINA DE OBRA.**

En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en fase de obra, determinaremos la superficie y elementos necesarios para estas instalaciones. En nuestro caso la mayor presencia de personal simultáneo se consigue con 6 trabajadores, determinando los siguientes elementos sanitarios:

- 1 Ducha
- 1 Inodoro
- 1 Lavabo
- 1 Urinario
- 1 Espejos

Complementados por los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc. Los vestuarios estarán provistos de asientos y taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado. La superficie de estos servicios es de 12 m<sup>2</sup>, según se especifica en el plano correspondiente, con lo que se cumplen las Vigentes Ordenanzas.

Deberá disponerse de agua caliente y fría en duchas y lavabos. Asimismo, se instalarán comedores dotados de mesas y sillas en número suficiente. Se dispondrá de un calentador de comidas, pileta con agua corriente y menaje suficiente para el número de operarios existente en obra. Habrá un recipiente para recogida de basuras. Se mantendrán en perfecto estado de limpieza y conservación.

En la oficina de obra se instalará un botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13 A.

### **3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA.**

#### **3.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.**

- Heridas punzantes en manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocutión; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
  - o Trabajos con tensión.
  - o Intentar trabajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
  - o Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
  - o Usar equipos inadecuados o deteriorados.
  - o Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.



### 3.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

A) Sistema de protección contra contactos indirectos. Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

B) Normas de prevención tipo para los cables.

- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalizará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tablonos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.
- Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:
  - a) Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
  - b) Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
  - c) Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja, se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán

colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2m., para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras del suelo.

- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.
- Las mangueras de "alargadera".
- Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales.
- Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP. 447)

C) Normas de prevención tipo para los interruptores.

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

D) Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los parámetros verticales o bien, a "pies derechos" firmes.

- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP. 447).
- Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

E) Normas de prevención tipo para las tomas de energía.

- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.
- Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

F) Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos.

- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios: Su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.
- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.

G) Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.
- Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm<sup>2</sup> de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.
- La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.
- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

H) Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de

alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).

- El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

I) Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra. El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carnet profesional correspondiente.

- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: " NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

### 3.3 NORMAS O MEDIDAS DE PROTECCIÓN TIPO.

- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

## 4. FASES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

### 4.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Para la ejecución de la nave, caseta, estercolero y fosa de cadáveres deberá procederse al vaciado previo terreno. El vaciado del terreno se realizará mediante pala cargadora hasta la cota de enrase de las zapatas, utilizando las tierras extraídas para nivelación del terreno.

Riesgos más comunes:

- Desplome de tierras.
- Deslizamiento de la coronación de los taludes.
- Desplome de tierras por filtraciones.
- Desplome de tierras por sobrecarga de los bordes de coronación de taludes.

- Desprendimiento de tierras por alteración del corte por exposición a la intemperie durante largo tiempo.
- Desprendimiento de tierras por afloramiento del nivel freático.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras, (palas y camiones).
- Caída de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación de la excavación.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Otros.

Normas o medidas preventivas:

- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por rotura de conducciones), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes.
- El frente de avance y taludes laterales del vaciado, serán revisados por el Capataz, (Encargado o Servicio de Prevención), antes de reanudar las tareas interrumpidas por cualquier causa, con el fin de detectar las alteraciones del terreno que denoten riesgo de desprendimiento.
- Se señalará mediante una línea (en yeso, cal, etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación, 2 m., al borde del vaciado, (como norma general). La coronación de taludes del vaciado a las que deben acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a 2 metros como mínimo del borde de coronación del talud.
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pié de taludes inestables.
- Se inspeccionarán antes de la reanudación de trabajos interrumpidos por cualquier causa el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado.
- Se instalará una barrera de seguridad (valla, barandilla, acera, etc.) de protección del acceso peatonal al fondo del vaciado, de separación de la superficie dedicada al tránsito de maquinaria y vehículos.



- Se prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- Se prohíbe permanecer (o trabajar) al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, (entibado, etc.).
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, (Encargado o Servicio de Prevención).
- Se prohíbe la circulación interna de vehículos a una distancia mínima de aproximación del borde de coronación del vaciado de, 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m. para los pesados.

Prendas de protección personal recomendables:

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno (lo utilizarán, a parte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o P.V.C.) de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero, goma o P.V.C.
- 

## 6.2 CIMENTACIÓN.

Esta fase trata de la cimentación mediante zapatas aisladas armadas, arriostradas según proyecto con profundidad de 90 cm. por debajo de la cota natural del terreno.

Riesgos detectados más comunes:

- Desplome de tierras.
- Deslizamiento de la coronación de los pozos de cimentación.
- Caída de personas desde el borde de los pozos.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Lesiones por heridas punzantes en manos y pies.
- Electrocución.

Normas y medidas preventivas tipo:

- No se acopiarán materiales ni se permitirá el paso de vehículos al borde de los pozos de cimentación.
- Se procurará introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de los pozos para no realizar las operaciones de atado en su interior.
- Los vibradores eléctricos estarán conectados a tierra.
- Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la cimentación se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata

Prendas de protección personal recomendables para el tema de trabajos de manipulación de hormigones en cimentación:

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero y de goma.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

### **4.3 ESTRUCTURAS.**

La estructura del edificio será a base de pilares y vigas de acero estructural IPE.

Proceso de ejecución:

- Los elementos de acero prefabricado utilizados en obra para la estructura serán suministrados desde fábrica y para el transporte se utilizará una grúa-torre. Concluida la ejecución del forjado se instalarán las marquesinas de protección de los accesos a obra de los operarios. La maquinaria a emplear en los trabajos de estructura serán las grúas-torre, hormigonera, vibradores de aguja y sierra circular de mesa.

Trabajos con ferralla. Manipulación y puesta en obra:

A) Riesgos detectables más comunes.

- a. Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- b. Aplastamientos durante las operaciones de cargas y descarga de paquetes de ferralla.
- c. Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- d. Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- e. Sobreesfuerzos.
- f. Caídas al mismo nivel (entre plantas, escaleras, etc.).
- g. Caídas a distinto nivel.
- h. Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.
- i. Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- a. Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras, tal como se describe en los planos.
- b. Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.
- c. El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas
- d. La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje, señalados en los planos.
- e. Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para su posterior carga y transporte al vertedero.
- f. Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.
- g. Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas

hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo.

Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta "in situ".

- h. Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes o barandillas de protección.
- i. Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados de jácenass, (o vigas).
- j. Se instalarán "caminos de tres tablones de anchura" (60 cm. como mínimo) que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos (o tendido de mallazos de reparto).
- k. Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

C) Prendas de protección personal recomendadas.

- a. Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- b. Guantes de cuero.
- c. Botas de seguridad.
- d. Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- e. Ropa de trabajo.
- f. Cinturón porta-herramientas.
- g. Cinturón de seguridad (Clase A ó C).
- h. Trajes para tiempo lluvioso.

Trabajos de manipulación del hormigón.

A) Riesgos detectables más comunes.

- a. Caída de personas al mismo nivel.
- b. Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- c. Caída de personas y/u objetos al vacío.
- d. Hundimiento de encofrados.
- e. Rotura o reventón de encofrados.
- f. Pisadas sobre objetos punzantes. • Pisadas sobre superficies de tránsito.
- g. Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.

- h. Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- i. Atrapamientos.
- j. Electrocución. Contactos eléctricos.
- k. Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo de aplicación durante el vertido del hormigón.

- a. Vertido mediante cubo o cangilón.
- b. Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- c. La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- d. Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.
- e. Del cubo (o cubilete) penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.
- f. Vertido de hormigón mediante bombeo.
- g. El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- h. La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- i. Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie (un forjado o losas por ejemplo), se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- j. El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobre presiones" internas.
- k. Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de "atoramiento" o "tapones"
- l. Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redecilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total,

del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.

- m. Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- n. Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento que será presentado a requerimiento de la Dirección Facultativa.

B.1. Normas o medidas preventivas tipo de aplicación durante el hormigonado de muros.

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Capataz (o Encargado), revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona de muro que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.
- El acceso al trasdós del muro (espacio comprendido entre el encofrado externo y el talud del vaciado), se efectuará mediante escaleras de mano. Se prohíbe el acceso "escalando el encofrado", por ser una acción insegura.
- Antes del inicio del hormigonado, el Capataz (o Encargado), revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Antes del inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro desde la que ayudar a las labores de vertido y vibrado.
- La plataforma de coronación de encofrado para vertido y vibrado, que se establecerá a todo lo largo del muro; tendrá las siguientes dimensiones:
  - Longitud: La del muro.
  - Anchura: 60 cm., (3 tablones mínimo).
  - Sustentación: Jabalcones sobre el encofrado. o Protección: Barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
  - Acceso: Mediante escalera de mano reglamentaria.
  - Se establecerán a una distancia mínima de 2 m., (como norma general), fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban

aproximarse al borde de los taludes del vaciado, para verter el hormigón (Dumper, camión, hormigonera).

- El vertido de hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntales que puedan deformar o reventar el encofrado.

B.2. Normas o medidas preventivas de aplicación durante el hormigonado de pilares y forjados.

- Antes del inicio del vertido de hormigón, el Capataz (o Encargado), revisará el buen estado de la seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.
- Antes del inicio del hormigonado, se revisará la correcta disposición y estado de las redes de protección de los trabajos de estructura.
- Se prohíbe terminantemente, trepar por los encofrados de los pilares o permanecer en equilibrio sobre los mismos.
- Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento que se detecten fallos. No se reanudará el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.
- El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado", según plano.
- La cadena de cierre del acceso de la "torreta o castillete de hormigonado" permanecerá amarrada, cerrando el conjunto siempre que sobre la plataforma exista algún operario.
- Se revisará el buen estado de los huecos en el forjado, reinstalando las "tapas" que falten y clavando las sueltas, diariamente.
- Se revisará el buen estado de las viseras de protección contra caída de objetos, solucionándose los deterioros diariamente.
- Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.
- Se prohíbe concentrar cargas de hormigón en un solo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias.



- Se establecerán plataformas móviles de un mínimo de 60 cm. de ancho (3 tablones trabados entre sí), desde los que ejecutan los trabajos de vibrado del hormigón.
- Se establecerán caminos de circulación sobre las superficies a hormigonar formados por líneas de 3 tablones de anchura total mínima de 60 cm.
- Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

C) Prendas de protección personal recomendables para el tema de trabajos de manipulación de hormigones en cimentación. Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes impermeabilizados y de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

#### 4.4. CUBIERTAS

La cubierta será de panel sándwich de chapa grecada y aislante de poliestireno, de pendiente 18.5% y colocadas sobre correas. En la coronación se colocará un remate de cumbrera 1.6.4.1. Cubiertas inclinadas de placas.

A) Riesgos destacables más comunes.

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras (sellados, impermeabilizaciones en caliente)
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
- Golpes o cortes por manejo de piezas cerámicas o de hormigón.

B) Normas o medidas preventivas tipo de aplicación a la construcción de cubiertas en general.

- El personal encargado de la construcción de la cubierta será conocedor del sistema constructivo más correcto a poner en práctica, en prevención de los riesgos por impericia.
- El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca en rededor del edificio. No se permiten caídas sobre red superior a los 6 m. de altura.
- Se tenderá, unido a dos "puntos fuertes" instalados en las limatesas, un cable de acero de seguridad en el que anclar el fiador del cinturón de seguridad, durante la ejecución de las labores sobre los faldones de la cubierta.
- El riesgo de caída de altura se controlará manteniendo los andamios metálicos apoyados de construcción del cerramiento. En la coronación de los mismos, bajo cota de alero, (o canalón), y sin dejar separación con la fachada, se dispondrá una plataforma sólida (tablones de madera trabados o de las piezas especiales metálicas para forma plataformas de trabajo en andamios tubulares existentes en el mercado), recercado de una barandilla sólida cuajada, (tablestacado, tableros de T.P. reforzados), que sobrepasen en 1 m. la cota de límite del alero.
- El riesgo de caída de altura se controlará construyendo la plataforma descrita en la medida preventiva anterior sobre tablones volados contrapesados y alojados en mechinales de la fachada, no dejará huecos libres entre la fachada y la plataforma de trabajo.
- Todos los huecos del forjado horizontal, permanecerán tapados con madera clavada durante la construcción de los tabiquillos de formación de las pendientes de los tableros.
- El acceso a los planos inclinados se ejecutará mediante escaleras de mano que sobrepasen en 1 m. la altura a salvar.
- La comunicación y circulaciones necesarias sobre la cubierta inclinada se resolverá mediante pasarelas empinadas inferiormente de tal forma que absorbiendo la pendiente queden horizontales.

- Las tejas se izarán mediante plataformas empinadas mediante el gancho de la grúa, sin romper los flejes, (o paquetes de plástico) en los que son suministradas por el fabricante, en prevención de los accidentes por derrame de la carga.
- Las tejas se acopiarán repartidas por los faldones evitando sobrecargas.
- Las tejas sueltas, (rotos los paquetes), se izarán mediante plataformas empinadas y enjauladas en prevención de derrames innecesarios.
- Las tejas, se descargarán para evitar derrames y vuelcos, sobre los faldones, sobre plataformas horizontales montadas sobre plintos en cuña que absorban la pendiente.
- Las bateas, (o plataformas de izado), serán gobernadas para su recepción mediante cabos, nunca directamente con las manos, en prevención de golpes y de atrapamientos.
- Se suspenderán los trabajos sobre los faldones con vientos superiores a los 60 Km/h., en prevención del riesgo de caída de personas u objetos.
- Los rollos de tela asfáltica se repartirán uniformemente, evitando sobrecargas, calzados para evitar que rueden y ordenados por zonas de trabajo.
- Los faldones se mantendrán libres de objetos que puedan dificultar los trabajos o los desplazamientos seguros.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes de cuero impermeabilizados.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Cinturón de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

## 4.5. CERRAMIENTOS

El cerramiento de fachada de la nave será de prefabricado de hormigón.

Los riesgos que se enumeran a continuación lo serán en función de la utilización para cerramientos exteriores de andamios de estructura tubular completados con el uso general de barandilla, descartándose el empleo de andamios colgados.

### A) Riesgos detectables más comunes.

- a. Caídas de personas al mismo nivel.
- b. Caída de personas a distinto nivel.
- c. Caída de objetos sobre las personas.
- d. Golpes contra objetos.
- e. Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- f. Dermatitis por contactos con el cemento.
- g. Partículas en los ojos.
- h. Cortes por utilización de máquinas-herramienta.
- i. Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos, (cortando ladrillos, por ejemplo).
- j. Sobreesfuerzos.
- k. Electrocución.
- l. Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- m. Los derivados del uso de medios auxiliares (borriquetas, escaleras, andamios, etc.).

### B) Normas o medidas preventivas tipo.

- a. Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos para la prevención de caídas.
- b. Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- c. Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.
- d. Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros periódicamente, para evitar las acumulaciones innecesarias.

- e. La introducción de materiales en las plantas con la ayuda de la grúa torre se realizará por medio de plataformas voladas.
- f. Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en las plantas, en prevención del riesgo de caída al vacío.
- g. Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados si antes no se ha procedido a instalar una protección sólida contra posibles caídas al vacío formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales, según el detalle de los planos.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- a. Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- b. Guantes de P.V.C. o de goma.
- c. Guantes de cuero.
- d. Botas de seguridad.
- e. Cinturón de seguridad, Clases A y C.
- f. Botas de goma con puntera reforzada.
- g. Ropa de trabajo.
- h. Trajes para tiempo lluvioso.

## 4.6. SANEAMIENTO

La red de saneamiento se realizará a base de tubos de P.V.C. de diámetros diferentes hasta llegar a la fosa séptica.

A) Riesgos detectables más comunes.

- a. Caída de personas al mismo nivel.
- b. Caída de personas a distinto nivel.
- c. Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- d. Sobreesfuerzos por posturas obligadas, (caminar en cuclillas por ejemplo).
- e. Dermatitis por contactos con el cemento.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- a. El saneamiento se ejecutará según los planos del proyecto objeto de este Estudio de Seguridad e Higiene.
- b. Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.

C) Medidas de protección personal recomendables.

- a. Casco de polietileno.
- b. Guantes de cuero.
- c. Guantes de goma (o de P.V.C.).
- d. Botas de seguridad.
- e. Botas de goma (o de P.V.C.) de seguridad.
- f. Ropa de trabajo.
- g. Cinturón de seguridad, clases A, B, o C.
- h. Gafas de seguridad antiproyecciones.

## 4.7. INSTALACIONES

En las instalaciones se contemplan los trabajos de fontanería, electricidad, climatización, higiene y alimentación. Para los trabajos de esta fase que sean de rápida ejecución, usaremos escaleras de tijera, mientras que en aquellos que exijan dilatar sus operaciones emplearemos andamios de borriquetas o tubulares adecuados.

Montaje de la instalación eléctrica.

A) Riesgos detectables durante la instalación.

- a. Caída de personas al mismo nivel.
- b. Caída de personas a distinto nivel.
- c. Cortes por manejo de herramientas manuales.
- d. Cortes por manejo de las guías y conductores.
- e. Golpes por herramientas manuales.
- f. Otros.

A.1) Riesgos detectables durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación más comunes.

- a. Electrocución o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
- b. Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- c. Electrocución o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.
- d. Electrocución o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección (disyuntores diferenciales, etc.)
- e. Electrocución o quemaduras por conexiones directas sin clavijas machohembra.
- f. Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- a. En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- b. La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
- c. La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante", y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- a. Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- b. Botas de seguridad.
- c. Guantes aislantes.
- d. Ropa de trabajo.
- e. Cinturón de seguridad.
- f. Banqueta de maniobra.
- g. Alfombra aislante.
- h. Comprobadores de tensión.

Instalaciones de fontanería y de aparatos sanitarios.

A) Riesgos detectables más comunes.



- a. Caídas al mismo nivel.
- b. Caídas a distinto nivel.
- c. Cortes en las manos por objetos y herramientas.
- d. Atrapamientos entre piezas pesadas.
- e. Los inherentes al uso de la soldadura autógena.
- f. Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- g. Quemaduras.
- h. Sobreesfuerzos.
- i. Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- a. Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- b. La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.
- c. La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante "mecanismos estancos de seguridad" con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- d. Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- e. Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- f. Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- a. Casco de polietileno para los desplazamientos por la obra.
- b. Guantes de cuero.
- c. Botas de seguridad.
- d. Ropa de trabajo.
- e.

## 5. MAQUINARIA DE OBRA.

### 5.1. MAQUINARIA EN GENERAL.

#### A) Riesgos detectables más comunes.

- a. Vuelcos.
- b. Hundimientos.
- c. Choques.
- d. Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- e. Ruido.
- f. Explosión e incendios.
- g. Atropellos.
- h. Caídas a cualquier nivel.
- i. Atrapamientos.
- j. Cortes.
- k. Golpes y proyecciones.
- l. Contactos con la energía eléctrica.
- m. Los inherentes al propio lugar de utilización.
- n. Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.
- o. Otros.

#### B) Normas o medidas preventivas tipo.

- a. Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).
- b. Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.
- c. Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- d. Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

- e. Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- f. Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".
- g. Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- h. Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- i. La misma persona que instale el letrero de aviso de "MAQUINA AVERIADA", será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- j. Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- k. Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- l. La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.
- m. Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.
- n. Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- o. Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.
- p. Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- q. Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.
- r. Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

- s. Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.
- t. La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- u. Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- v. Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Servicio de Prevención, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- w. Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillo de seguridad".
- x. Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- a. Casco de polietileno.
- b. Ropa de trabajo.
- c. Botas de seguridad.
- d. Guantes de cuero.
- e. Gafas de seguridad antiproyecciones.
- f. Otros.

## 5.2. MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL.

### A) Riesgos detectables más comunes.

- a. Vuelco.
- b. Atropello.
- c. Atrapamiento.
- d. Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).
- e. Vibraciones.
- f. Ruido.
- g. Polvo ambiental.
- h. Caídas al subir o bajar de la máquina.
- i. Otros.

### B) Normas o medidas preventivas tipo.

- a. Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- b. Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra, serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- c. Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- d. Se prohíbe en esta obra, el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- e. Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- f. Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria

- empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- g. Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
  - h. Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
  - i. Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- a. Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- b. Gafas de seguridad.
- c. Guantes de cuero.
- d. Ropa de trabajo.
- e. Trajes para tiempo lluvioso.
- f. Botas de seguridad.
- g. Protectores auditivos.
- h. Botas de goma o de P.V.C.

### **5.3. PALA CARGADORA (SOBRE ORUGAS O SOBRE NEUMATICOS).**

A) Riesgos detectables más comunes.

- a. Atropello.
- b. Vuelco de la máquina.
- c. Choque contra otros vehículos.
- d. Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- e. Atrapamientos.
- f. Caída de personas desde la máquina.
- g. Golpes.

- h. Ruido propio y de conjunto.
- i. Vibraciones.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- a. Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- b. No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- c. Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- d. Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- e. La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerán lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- f. Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- g. La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- h. Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- i. Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales la cuchara.
- j. Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- k. Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- l. Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- a. Gafas antiproyecciones.
- b. Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- c. Ropa de trabajo.
- d. Guantes de cuero.



- e. Guantes de goma o de P.V.C.

## 5.4. MÁQUINAS - HERRAMIENTA EN GENERAL.

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: Taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

### A) Riesgos detectables más comunes.

- a. Cortes.
- b. Quemaduras
- c. Golpes.
- d. Proyección de fragmentos.
- e. Caída de objetos.
- f. Contacto con la energía eléctrica.
- g. Vibraciones.
- h. Ruido.
- i. Otros.

### B) Normas o medidas preventivas colectivas tipo.

- a. Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- b. Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamiento, o de contacto con la energía eléctrica.
- c. Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- d. Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Servicio de Prevención para su reparación.
- e. Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

- f. Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- g. En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- h. Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- i. Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- a. Casco de polietileno.
- b. Ropa de trabajo.
- c. Guantes de seguridad.
- d. Guantes de goma o de P.V.C.
- e. Botas de goma o P.V.C.
- f. Botas de seguridad.
- g. Gafas de seguridad antiproyecciones.
- h. Protectores auditivos.
- i. Mascarilla filtrante.

## 5.5 HERRAMIENTAS MANUALES.

A) Riesgos detectables más comunes.

- a. Golpes en las manos y los pies.
- b. Cortes en las manos.
- c. Proyección de partículas.
- d. Caídas al mismo nivel.
- e. Caídas a distinto nivel.

B) Normas o medidas preventiva tipo.

- a. Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- b. Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- c. Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- d. Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- e. Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- f. Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- a. Cascos.
- b. Botas de seguridad.
- c. Guantes de cuero o P.V.C.

## 6. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Al comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se impartirán charlas apoyadas didácticamente por diapositivas, transparencias, etc., en las que observen los trabajadores los riesgos a que están sometidos, así como la forma de evitarlos.

## 7. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Reconocimiento médico: Todo el personal que empiece a trabajar en la obra pasará un reconocimiento médico previo que será repetido en el período máximo de un año. Dichos reconocimientos se realizarán en el Servicio Médico o Mutua a la que esté asociada la empresa. Enfermedades profesionales: Las posibles enfermedades profesionales que puedan originarse en los trabajadores de esta obra son las normales que trata la Medicina del Trabajo y las prevenciones de la Higiene Industrial. Las causas de riesgos posibles son: Ambiente típico de obra en la intemperie, polvo de los distintos materiales trabajados en la obra, ruidos, vibraciones, contaminantes como el derivado de la soldadura y acciones de pastas de obra sobre la piel, especialmente de las manos. Para la prevención de estos riesgos profesionales, se prevé en este Estudio, como miedos ordinarios, la utilización de:

- a. Gafas antipolvo.
- b. Mascarillas de respiración antipolvo.
- c. Filtros diversos de mascarillas.
- d. Protectores auditivos.
- e. Impermeables y botas.
- f. Guantes contra dermatitis.

Todo ello de acuerdo con el Servicio Médico de que disponga la empresa. Los Médicos de este Servicio ejercerán la dirección y el control de las enfermedades profesionales, de acuerdo con sus competencias, en los términos que consideren adecuados, tanto en las decisiones de utilización de medios preventivos como sobre la observación médica de los trabajadores.

Asistencia a accidentados: Las lesiones muy leves se curarán con el botiquín de obra. Si fuera preciso se avisará al Servicio Médico.

En el caso de accidentes leves o menos graves se atenderá preferentemente a los accidentados en el Servicio Médico. En caso contrario se le atenderá en cualquiera de los centros asistenciales de la zona. En caso de accidente grave se avisará a alguna de las ambulancias cuyos teléfonos deben aparecer en el tablón de anuncios de la obra, y se le trasladará a alguno de los Centros Asistenciales concertados o al Centro Hospitalario más cercano.

Botiquín instalado en obra: Se dispondrá un botiquín conteniendo como mínimo: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de iodo, mercurocromo, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapos, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, agujas inyectables desechables y termómetro clínico. Se revisará al menos mensualmente y se repondrá inmediatamente lo utilizado.

## **8. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**

Las instalaciones de higiene y bienestar se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los Art. 39, 40, 41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad y Salud y 335, 336, y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Para el servicio de limpieza de estas instalaciones, se responsabilizará a las personas necesarias, las cuales podrán alternar este trabajo con otros propios de la obra.

## **9. CARTEL DE DIRECCIONES DE URGENCIA**

Se dispondrá en sitios muy visibles tales como armario, botiquín, oficina, vestuario y almacén, las direcciones y teléfonos de los Centros Asistenciales, ambulancias, taxis y bomberos.

## 10. DELEGADO DE PREVENCIÓN

Se nombrará un vigilante de seguridad que asumirá las funciones del Delegado de Prevención, que aparecen en el art. 36 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

## 11. PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Riesgos más frecuentes y sus causas

- a. Durante el proceso de la construcción la fuente de riesgo de incendio está basada fundamentalmente sobre dos situaciones concretas: el control sobre los elementos fácilmente combustibles y el control sobre las fuentes de energía.
- b. En el primer caso, se deben tener en cuenta las formas de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, tanto por sus cantidades como por la proximidad a otros elementos fácilmente combustibles.
- c. En el segundo caso, la instalación inadecuada, aunque sea provisional, y el manejo poco controlado de las fuentes de energía en cualquiera de sus aplicaciones, constituyen un riesgo claro del inicio de un incendio. Acopio de materiales
- d. Entre los combustibles sólidos podemos considerar la propia madera de encofrado, los elementos de carpintería, de madera, los pavimentos y revestimientos de este mismo material, los de productos plásticos, los de productos textiles y los impermeabilizantes.
- e. Como combustibles líquidos han de tenerse en cuenta los combustibles y lubricantes para la maquinaria de obra, los disolventes y los barnices.
- f. Todos estos elementos han de ser almacenados de forma aislada, en especial los combustibles líquidos, que habrán de ser ubicados preferentemente en casetas independientes o a la intemperie, utilizándose a su vez recipientes de seguridad.
- g. Los materiales combustibles sólidos, a su vez, han de almacenarse sin mezclar maderas con elementos textiles o productos bituminosos.
- h. Como precaución común a todos los casos debe evitarse la proximidad de instalaciones de corriente eléctrica y de fuentes de calor.

Productos de desecho

- a. Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.
- b. Por lo general, estos productos se amontonan en lugares que no están determinados de antemano, mezclándose unos restos con otros. En tales lugares pueden ser arrojados también los sobrantes de lubricantes y pinturas, de tal forma que con una punta de cigarro encendido puede originarse la combustión. Trabajos de soldadura
- c. Las zonas donde pueden originarse incendios al emplear la soldadura, son los acopios de materiales situados en las plantas ya forjadas, que deberán protegerse con lonas, y los encofrados de madera cuando se trabaje sobre estructuras de hormigón o estructuras mixtas.
- d. Para extinguir fuegos incipientes ocasionados por partículas incandescentes originadas en operaciones de corte y soldadura que caigan sobre materiales combustibles, es conveniente esparcir arena sobre el lugar recalentado y empapararlo posteriormente de agua Trabajos con empleo de llama abierta.
- e. En la instalación de la fontanería y la de la impermeabilización con láminas asfálticas.
- f. El riesgo, en ambos casos es un riesgo localizado al material con el que se está trabajando, que puede propagarse al que exista en sus proximidades.
- g. En este tipo de trabajos es conveniente disponer siempre de un extintor o medio para apagar el incendio al alcance de la mano. Instalaciones provisionales de energía.
- h. En el caso de que la energía utilizada sea la eléctrica, casi siempre el riesgo se produce por defecto de aislamiento, por falsos contactos y por sobrecargas, que originan el incendio en los elementos combustibles que se encuentren en contacto próximo.
- i. Se deben incluir en este riesgo los calefactores móviles de obra (eléctrico, de gas o combustible líquido) y los hornillos y braseros utilizados para la preparación de comida o calefacción de los operarios.
- j. El material utilizado en el montaje de instalaciones de electricidad y calefacción para la obra ha de estar en perfectas condiciones de uso.



- k. Igualmente, los cuadros y equipos eléctricos han de fijarse sólidamente a puntos fijos, no pudiendo estar en andamios ni en el suelo.
- l. Calefacción y hornillos deben estar perfectamente aislados y sujetos, sin material combustible a su alrededor.

#### Medios de extinción

- a. Extintores
- b. Arena.
- c. Mantas ignífugas.
- d. Cubos (para agua).

La elección del agente extintor, debe ser hecha en función de las clases de fuego más probables.

El número y la capacidad de los extintores serán determinados en razón de la importancia del riesgo y de la eficacia del extintor.

El emplazamiento de los extintores, se elegirá en la proximidad de los lugares donde se pueda dar un conato de incendio. Deben estar visibles y fácilmente accesibles, no quedando tapados por otros materiales. Deben colocarse sobre soportes de forma que la parte superior del mismo, esté como máximo a 1,70 metros del nivel del piso.

#### Clases de fuego

Según la norma UNE-23010 y de acuerdo con la naturaleza del combustible, los fuegos se pueden dividir en las siguientes clases:

- a. Clase A: Denominados también secos, el material combustible son materias sólidas inflamables, como la madera, el papel, la paja, etc., a excepción de los metales.
- b. Clase B: Son fuegos de líquidos inflamables y combustibles, o sólidos licuables. El material combustible más frecuente es: alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc. La extinción de estos fuegos se consigue por aislamiento del combustible del aire ambiente, o por sofocamiento.
- c. Clase C: Son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural. Su extinción se consigue suprimiendo la llegada del gas.

- d. Clase D: Son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc. Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales. En general, no se usará ningún agente extintor empleado para combatir fuegos de la clase A, B, o C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego a causa de una reacción química entre alguno de los agentes extintores y el metal que se está quemando.

En equipos eléctricos o cerca de ellos, es preciso emplear agentes extintores no conductores (como el anhídrido carbónico, halón o polvo polivalente), es decir, que no contengan agua en su composición, ya que el agua es conductora de la corriente eléctrica y puede producir electrocución.

Ingeniero Agrónomo



Enrique Arévalo Fernández



Ilustración 1: Simbología de advertencias asociadas a la seguridad y salud de la explotación I

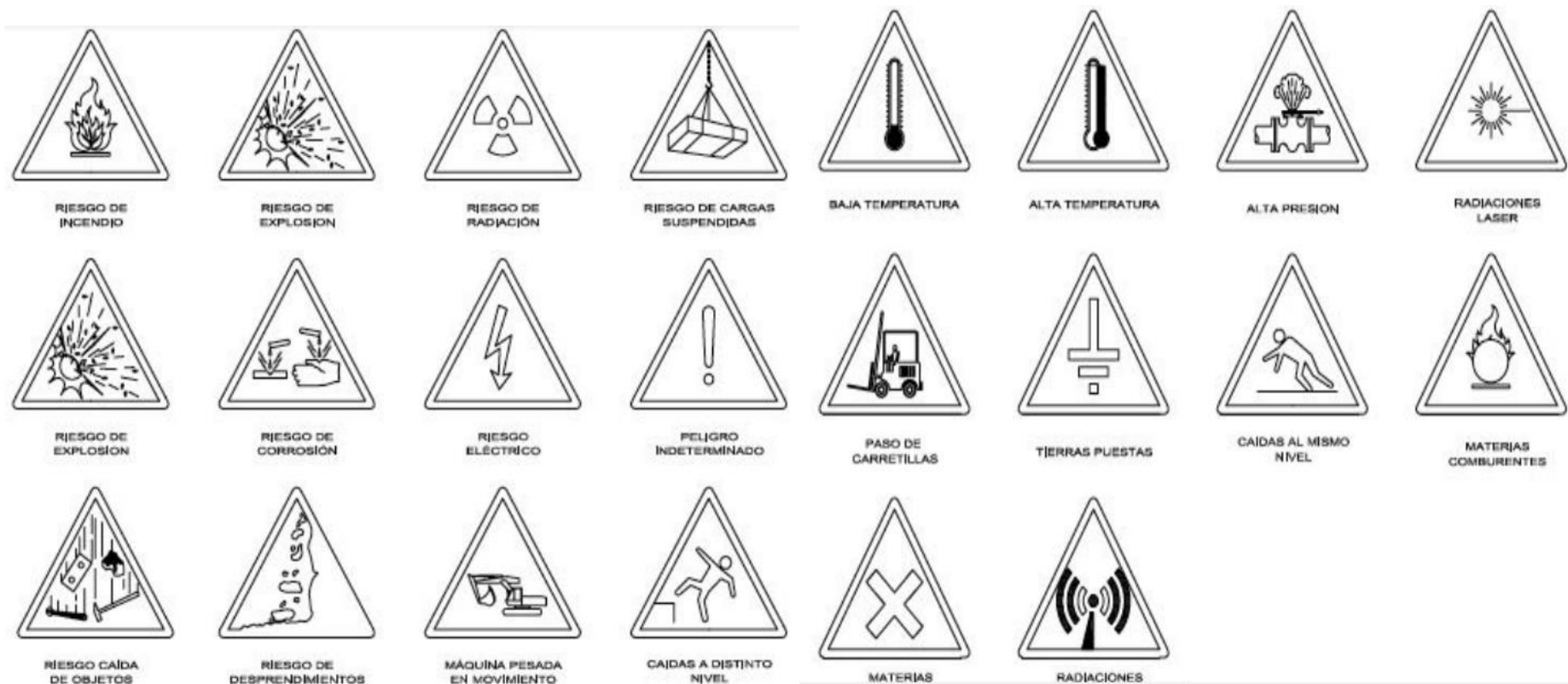


Ilustración 2: Simbología de advertencias asociadas a la seguridad y salud de la explotación II



**DOCUMENTO 3:**

**PLANOS**

## ÍNDICE:

### ✓ LOCALIZACIÓN DE LA PARCELA

1. PLANO 1. SITUACIÓN
2. PLANO 2. EMPLAZAMIENTO

### ✓ DISTRIBUCIÓN DE LOS ESPACIOS

3. PLANO 3.1. DISTRIBUCIÓN DE LA PARCELA
4. PLANO 3.2. REPLANTEO
5. PLANO 4. DISTRIBUCIÓN DE LA NAVE DE PRODUCCIÓN
6. PLANO 5. ACOTACIÓN
7. PLANO 6. DISTRIBUCIÓN CASETA AUXILIAR

### ✓ OBRA CIVIL

8. PLANO 7.1. ALZADO PÓRTICO TIPO
9. PLANO 7.2. NAVE 3D.
10. PLANO 7.3. DETALLE 1ER PÓRTICO
11. PLANO 7.4. DETALLE 2º PÓRTICO
12. PLANO 7.5. DETALLE PÓRTICO CENTRAL
13. PLANO 7.6. DETALLE ÚLTIMO PÓRTICO
14. PLANO 8.1. PLANTA DE CIMENTACIÓN
15. PLANO 8.2. PLACAS DE ANCLAJE
16. PLANO 8.3. DESPIECE DE ZAPATAS
17. PLANO 8.4. VIGAS RIOSTRAS

✓ **INSTALACIONES**

**18. PLANO 9.1. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN**

**19. PLANO 9.2. INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN DE ALIMENTO**

**20. PLANO 9.3. INSTALACIÓN DE RECOGIDA DE DEYECCIONES**

**21. PLANO 9.4A SUMINISTRO DE AGUA**

**22. PLANO 9.4B SUMINISTRO DE AGUA CASETA**

**23. PLANO 9.5A PLUVIALES**

**24. PLANO 9.5B RESIDUALES**

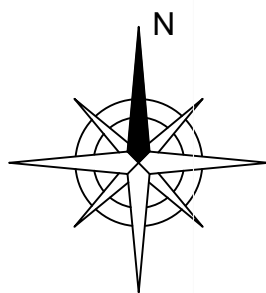
**25. PLANO 9.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

✓ **VARIOS**

**26. PLANO 10. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

**27. PLANO 11. SEGURIDAD Y SALUD**





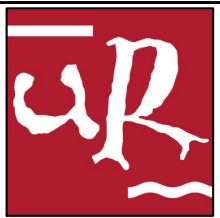
COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA



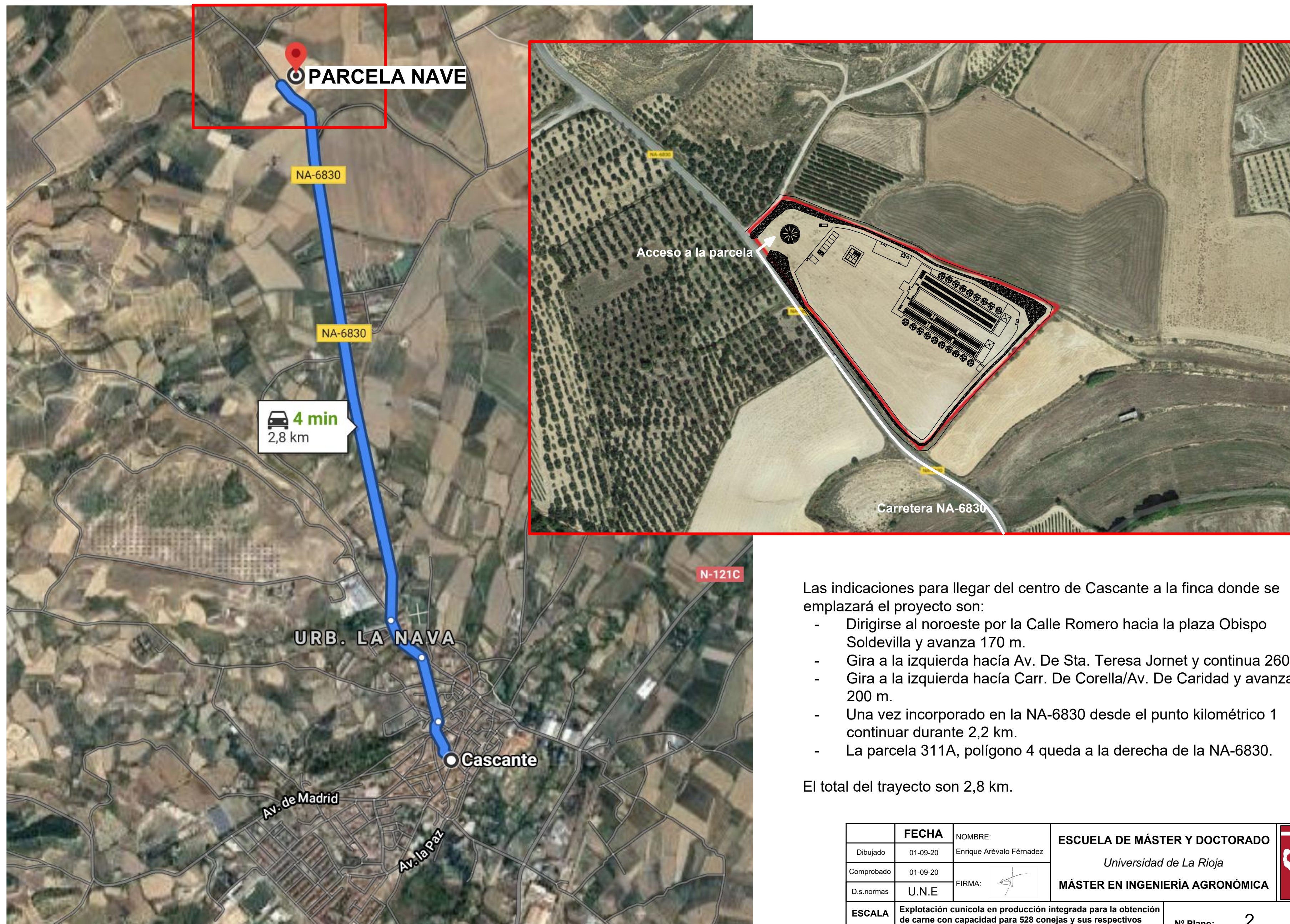
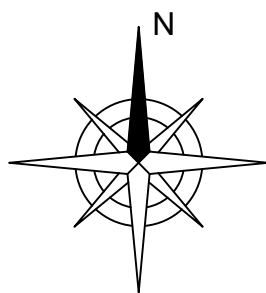
MUNICIPIO: CASCANTE



	FECHA	NOMBRE:	ESCUELA DE MÁSTER Y DOCTORADO	
Dibujado	01-09-20	Enrique Arévalo Fernández	Universidad de La Rioja	
Comprobado	01-09-20	FIRMA:	MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA	
D.s.normas	U.N.E			
ESCALA	S / E			Nº Plano: 1
Formato				Referencia:
DIN A3				Sustituye a:
				Sustituido por:



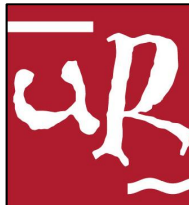





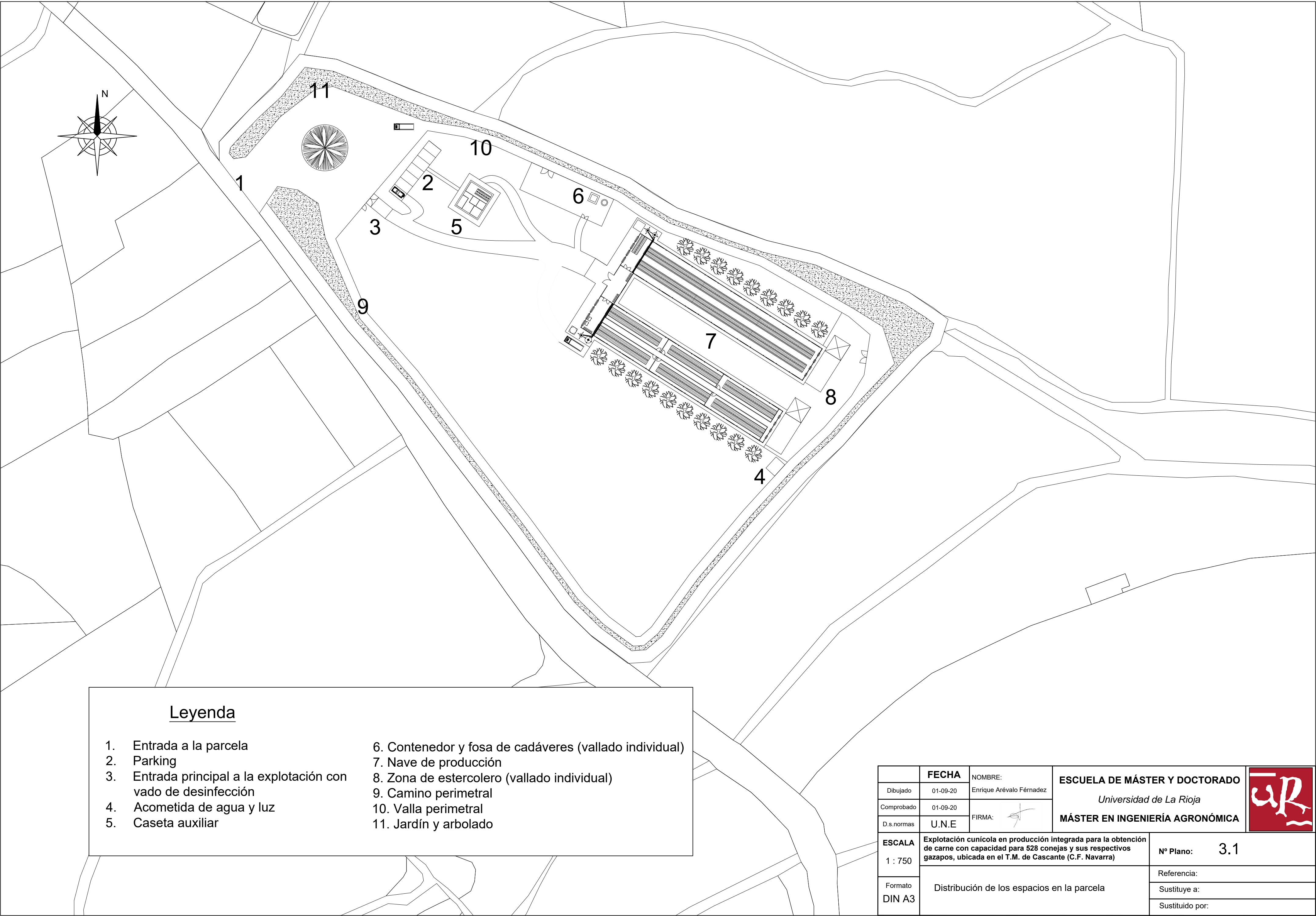
Las indicaciones para llegar del centro de Cascante a la finca donde se emplazará el proyecto son:

- Dirigirse al noroeste por la Calle Romero hacia la plaza Obispo Soldevilla y avanza 170 m.
- Gira a la izquierda hacia Av. De Sta. Teresa Jornet y continua 260 m.
- Gira a la izquierda hacia Carr. De Corella/Av. De Caridad y avanza 200 m.
- Una vez incorporado en la NA-6830 desde el punto kilométrico 1 continuar durante 2,2 km.
- La parcela 311A, polígono 4 queda a la derecha de la NA-6830.

El total del trayecto son 2,8 km.

	FECHA	NOMBRE:	ESCUELA DE MÁSTER Y DOCTORADO <i>Universidad de La Rioja</i> MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA	
Dibujado	01-09-20	Enrique Arévalo Fernández		
Comprobado	01-09-20	FIRMA: 		
D.s.normas	U.N.E			
ESCALA S / E	Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M. de Cascante (C.F. Navarra)			Nº Plano: 2
Formato DIN A3	Emplazamiento de la parcela			Referencia:
				Sustituye a:
				Sustituido por:





Leyenda

1.

Entrada a la parcela
2.

Parking
3.

Entrada principal a la explotación con vado de desinfección
4.

Acometida de agua y luz
5.

Caseta auxiliar
6.

Contenedor y fosa de cadáveres (vallado individual)
7.



Nave de producción
8.

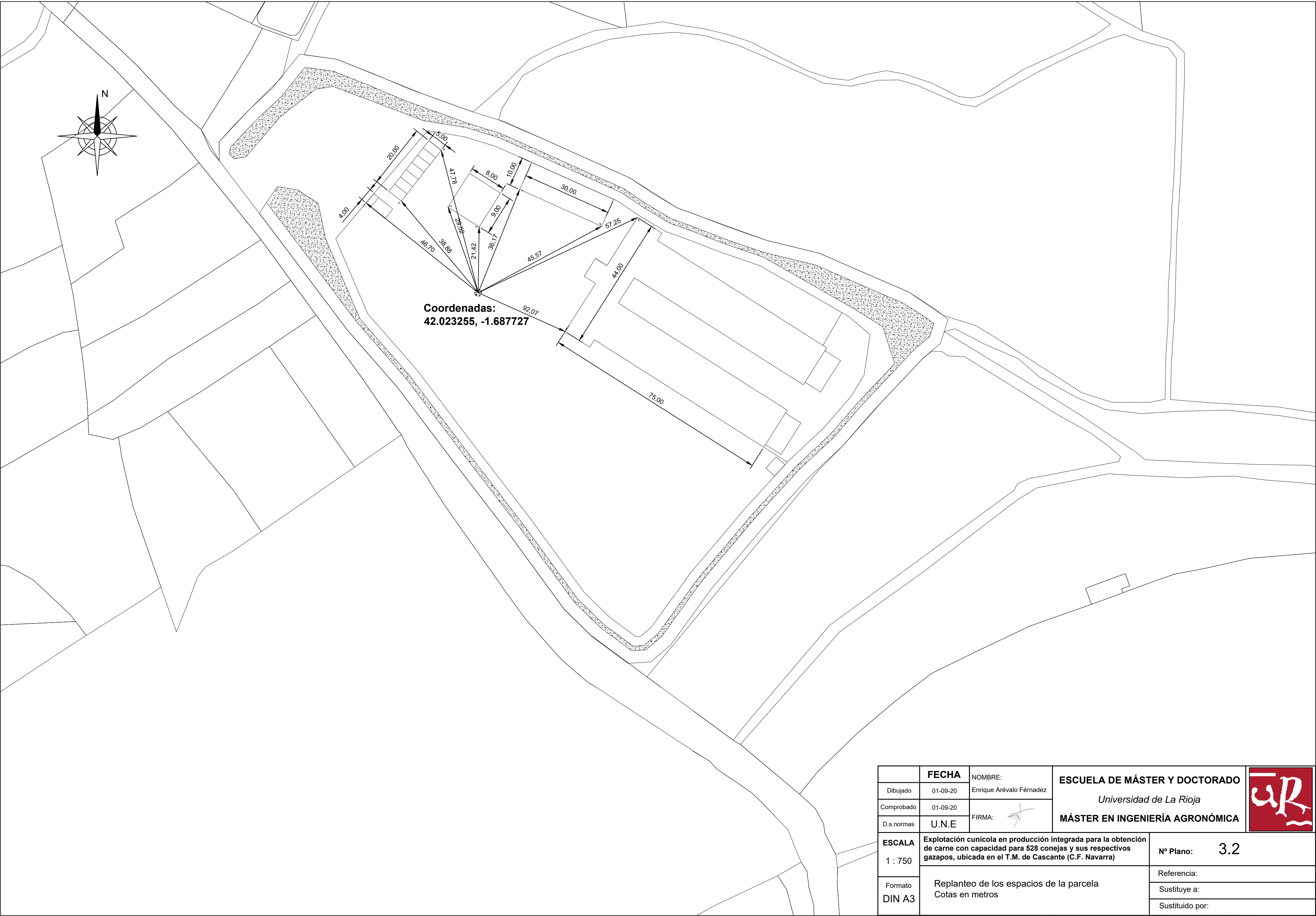
Zona de estercolero (vallado individual)
9.



Camino perimetral
10.

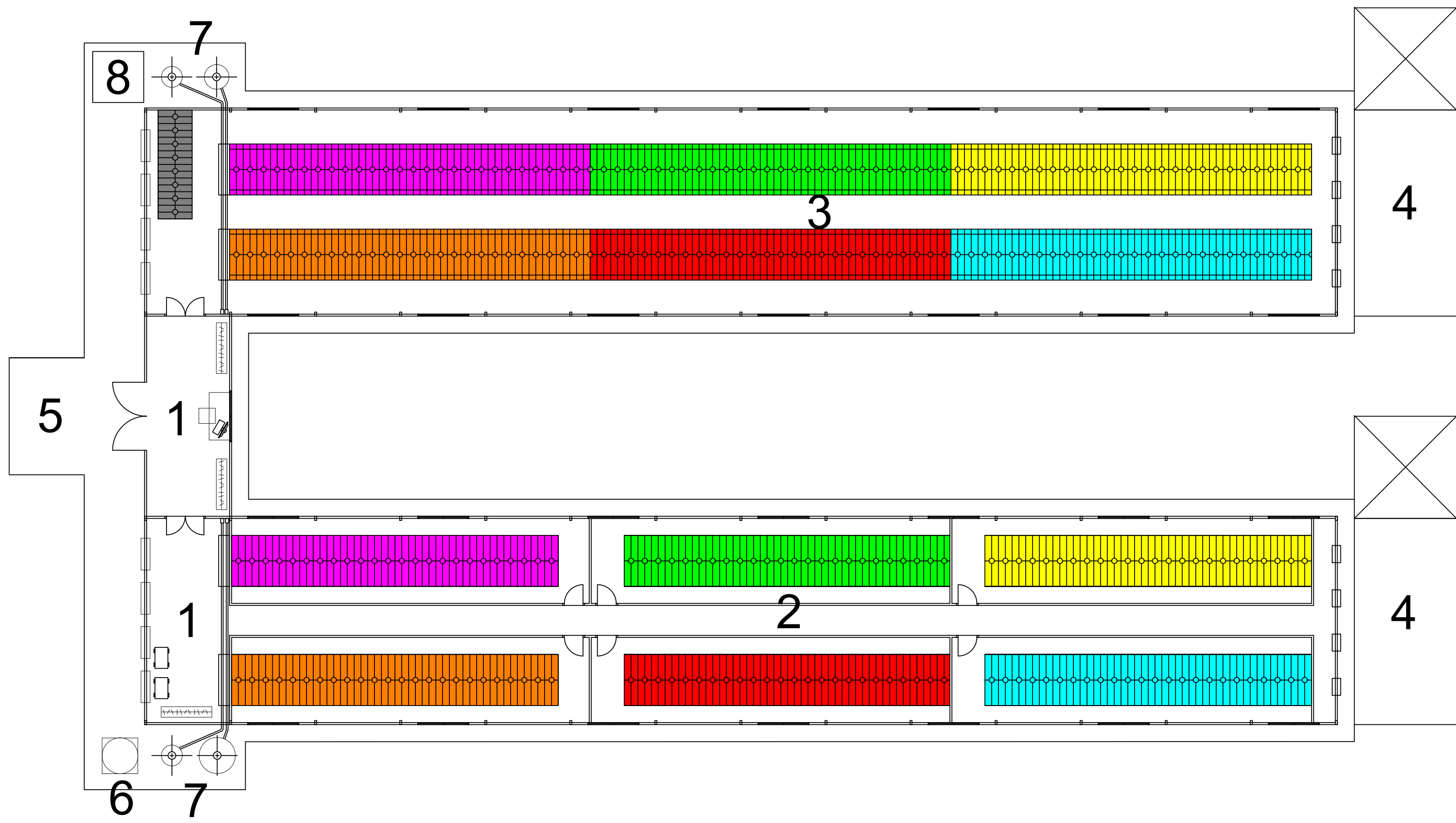
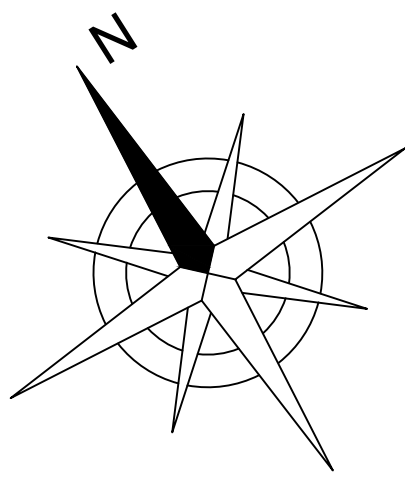
Valla perimetral
11.

Jardín y arbolado

	FECHA	NOMBRE:	ESCUELA DE MÁSTER Y DOCTORADO <i>Universidad de La Rioja</i> MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA	
Dibujado	01-09-20	Enrique Arévalo Fernández		
Comprobado	01-09-20	FIRMA: 		
D.s.normas	U.N.E			
ESCALA 1 : 750	Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M. de Cascante (C.F. Navarra)			Nº Plano: 3.1
Formato DIN A3	Distribución de los espacios en la parcela			Referencia:
				Sustituye a:
				Sustituido por:





	FECHA	NOMBRE:	<b>ESCUELA DE MÁSTER Y DOCTORADO</b> <i>Universidad de La Rioja</i> <b>MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA</b> 	
Dibujado	01-09-20	Enrique Arévalo Fernández		
Comprobado	01-09-20	FIRMA: 		
D.s.normas	U.N.E			
ESCALA	Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M. de Cascante (C.F. Navarra)			Nº Plano: 3.2
1 : 750				
Formato	Replanteo de los espacios de la parcela Cotas en metros			Referencia:
DIN A3				Sustituye a:
				Sustituido por:

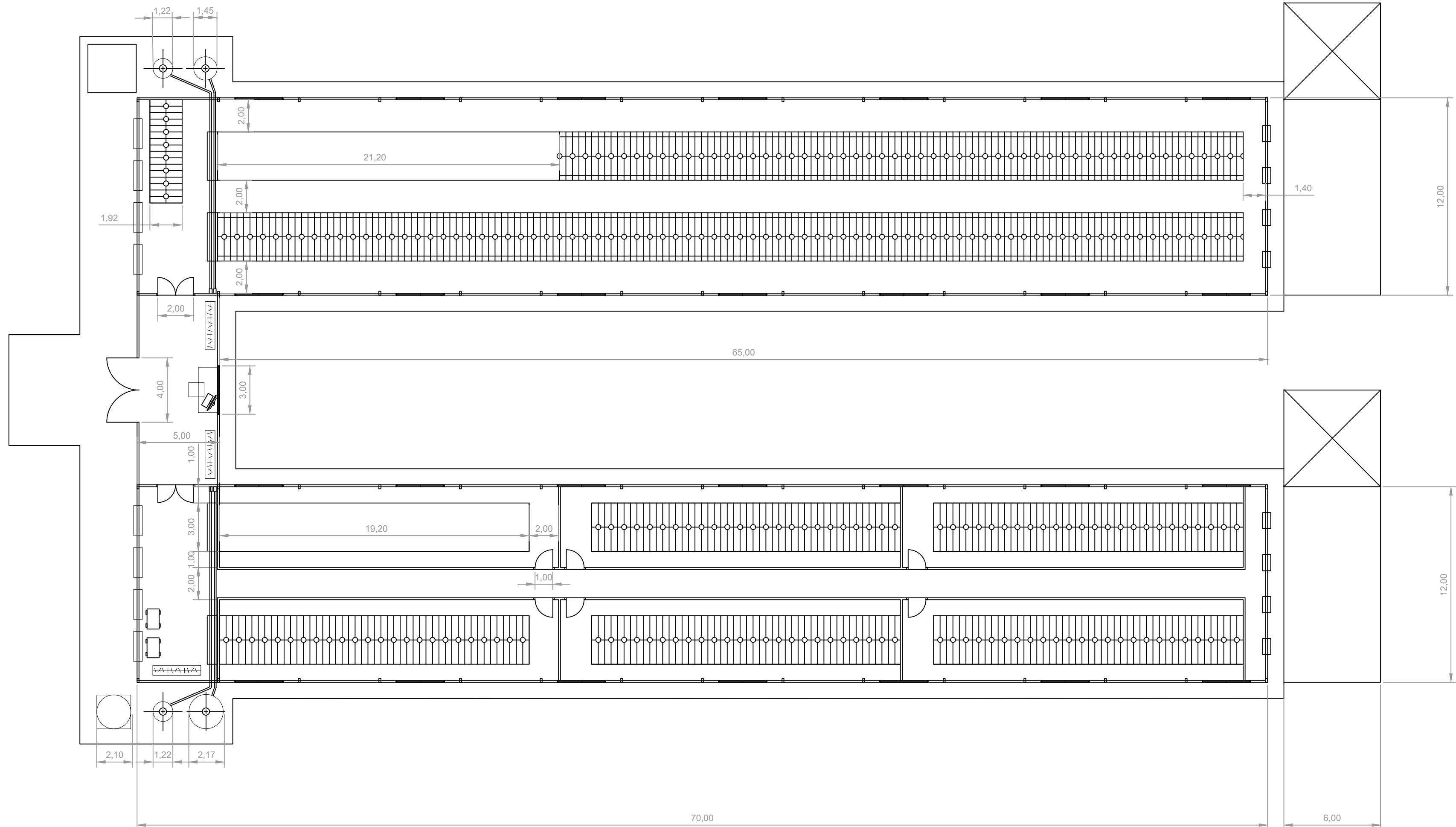
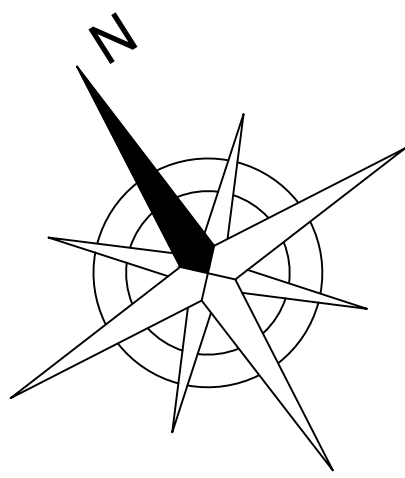



### Leyenda

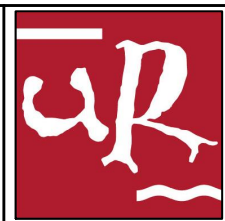
- |  |                     |
|--|---------------------|
| 1. Almacén de maquinaria y zona de trabajo | Banda 1             |
| 2. Zona de engorde o cebo                  | Banda 2             |
| 3. Zona de maternidad                      | Banda 3             |
| 4. Estercolero                             | Banda 4             |
| 5. Plataforma de carga y descarga          | Banda 5             |
| 6. Depósito de agua                        | Banda 6             |
| 7. Silos de pienso                         | Banda de reposición |
| 8. Grupo electrógeno y depósito de gasoil  |                     |

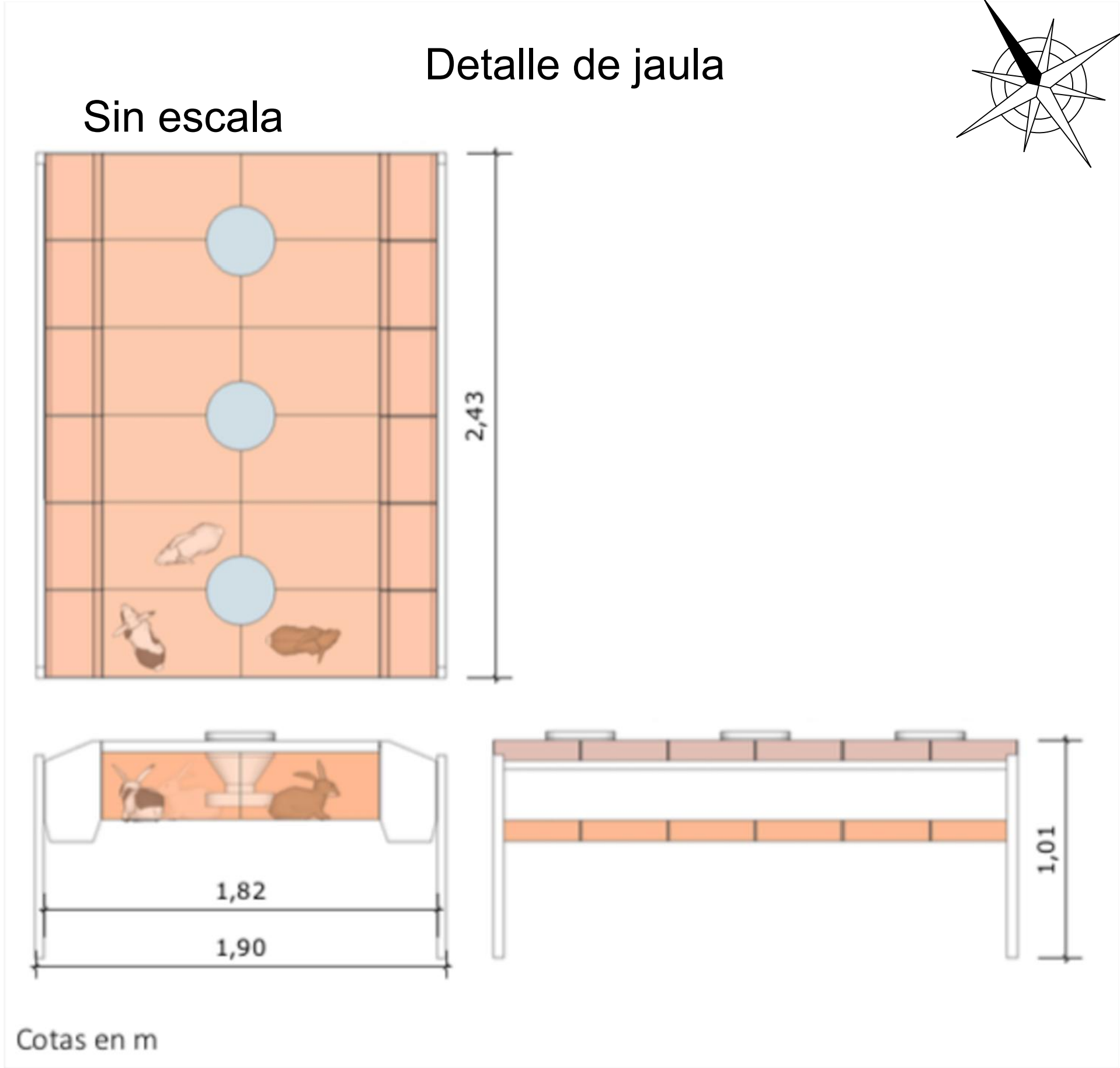
	FECHA	NOMBRE:	ESCUELA DE MÁSTER Y DOCTORADO <i>Universidad de La Rioja</i> MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA	
Dibujado	01-09-20	Enrique Arévalo Fernández		
Comprobado	01-09-20	FIRMA: 		
D.s.normas	U.N.E			
ESCALA	Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M. de Cascante (C.F. Navarra)			Nº Plano: 4
1 : 200				
Formato	Distribución en planta de la nave de producción			Referencia:
DIN A3				Sustituye a:
				Sustituido por:



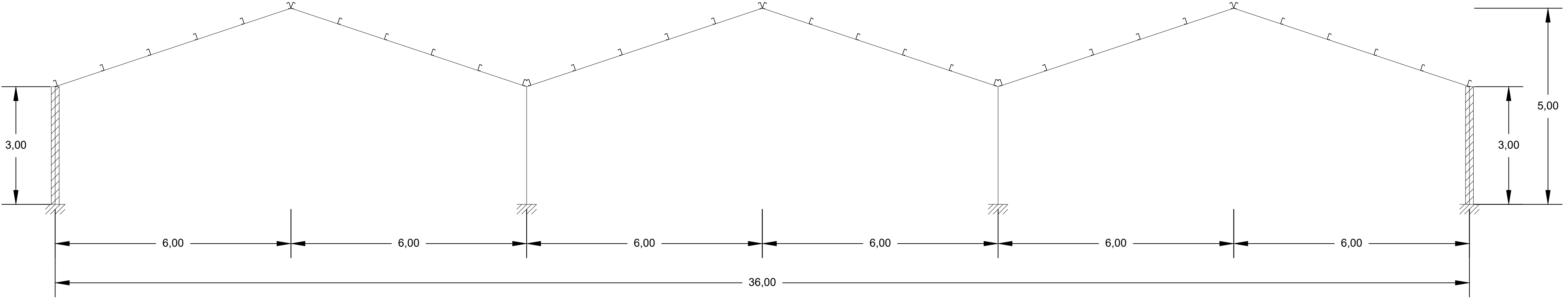


	FECHA	NOMBRE:	ESCUELA DE MÁSTER Y DOCTORADO <i>Universidad de La Rioja</i> MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA	
Dibujado	01-09-20	Enrique Arévalo Fernández		
Comprobado	01-09-20	FIRMA: 		
D.s.normas	U.N.E			
ESCALA	Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M. de Cascante (C.F. Navarra)			Nº Plano: 5
1 : 200				
Formato	Acotación de la nave de producción Cotas en metros			Referencia:
DIN A3				Sustituye a:
				Sustituido por:



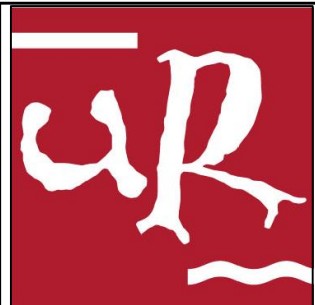



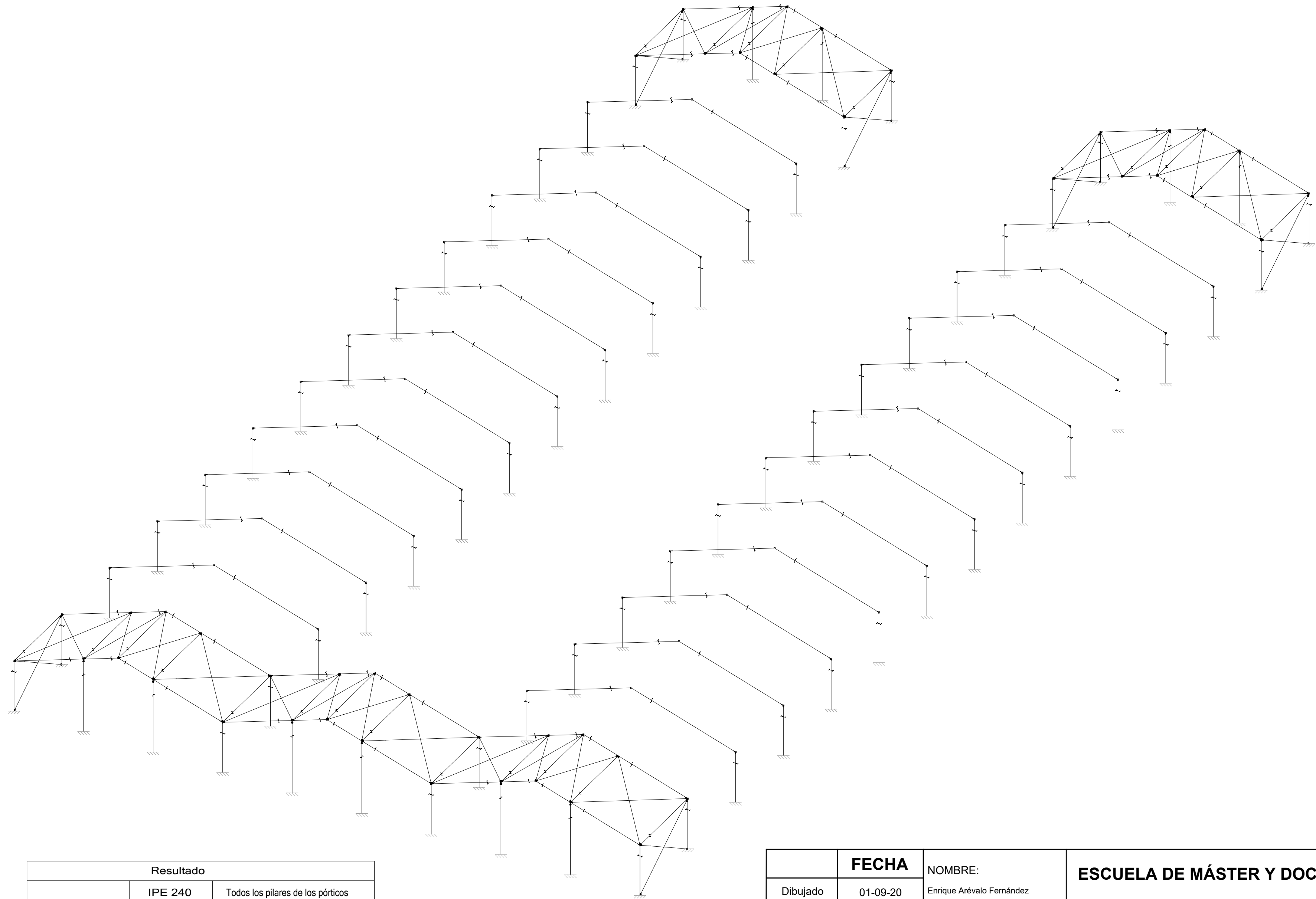




Datos generales	
Medidas	2 x nave: 12 x 75 m
	Pasillo: 12 x 5 m
Separación entre pórticos	5 m
Número de vanos	14
Localización	Cascante (C.F. Navarra)

Datos de correas	
Tipo de Acero	S235
Tipo de perfil	CF - 160 x 3.0
Separación entre correas	1.30 m
Número de correas	36
Peso lineal	254.42 kg/m
Número de vanos	3

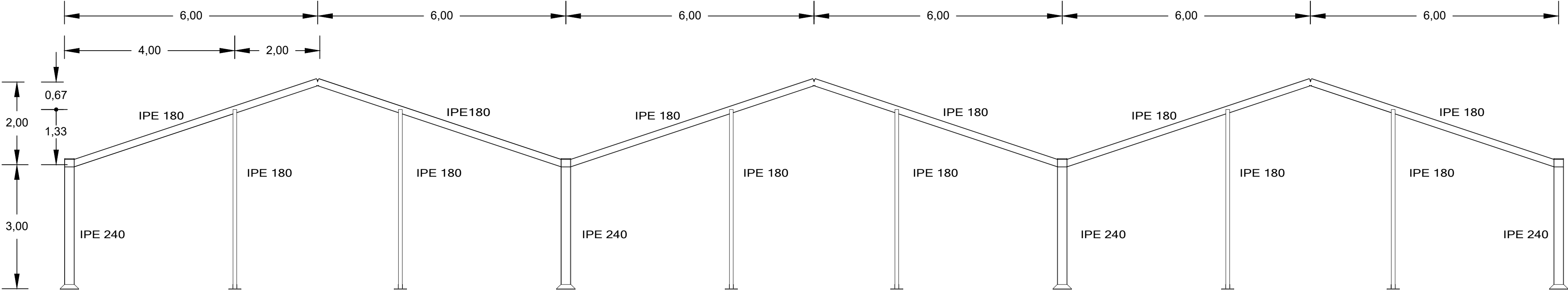
	FECHA	NOMBRE:	ESCUELA DE MÁSTER Y DOCTORADO <i>Universidad de La Rioja</i> MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA	
Dibujado	01-09-20	Enrique Arévalo Fernández		
Comprobado	01-09-20	FIRMA: 		
D.s.normas	U.N.E			
ESCALA	Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M. de Cascante (C.F. Navarra)			Nº Plano: 7.1
1:200				
Formato	Alzado pórtico tipo y detalle de correas Cotas en metros			Referencia:
DIN A3				Sustituye a:
				Sustituido por:



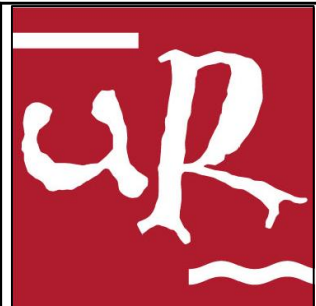

Resultado		
Pilares	IPE 240	Todos los pilares de los pórticos
	IPE 180	Pilares hastiales de fachada
Dinteles	IPE 240	Todos
	IPE 180	Primer y último pórtico
Montantes	HEB 120	
Tirantes	R - 14	

	FECHA	NOMBRE:	ESCUELA DE MÁSTER Y DOCTORADO <i>Universidad de La Rioja</i> MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA	
Dibujado	01-09-20	Enrique Arévalo Fernández		
Comprobado	01-09-20	FIRMA:		
D.s.normas	U.N.E			
ESCALA 1:200	Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M. de Cascante (C.F. Navarra)			Nº Plano: 7.2
Formato DIN A3	Vista 3D nave de producción			Referencia:
				Sustituye a:
				Sustituido por:

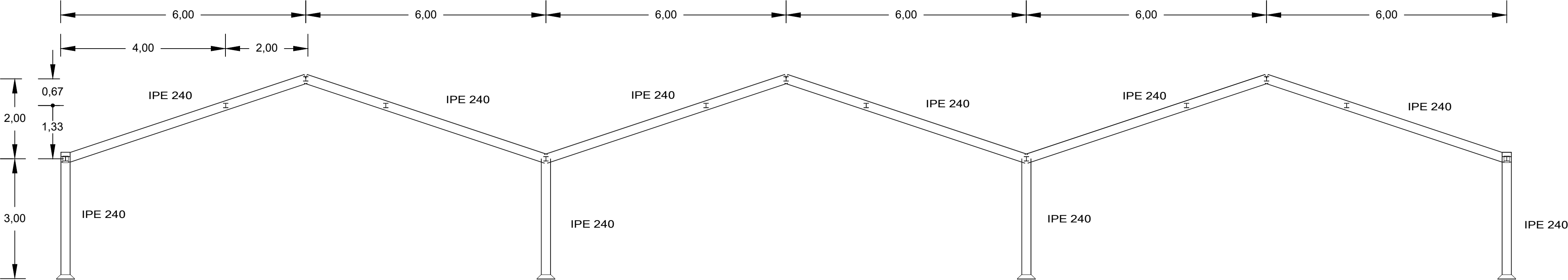
Detalle de alzado con los perfiles de acero laminado S275



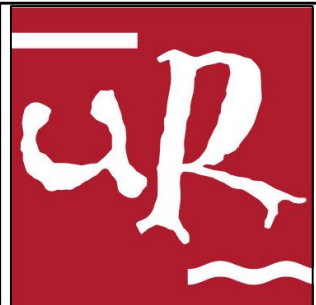

Resultado		
Pilares	IPE 240	4
	IPE 180	6
Dinteles	IPE 180	6
Tornapuntas	Acero	Separación 1m (solo en los pilares)

	FECHA	NOMBRE:	ESCUELA DE MÁSTER Y DOCTORADO <i>Universidad de La Rioja</i> MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA	
Dibujado	01-09-20	Enrique Arévalo Fernández		
Comprobado	01-09-20	FIRMA: 		
D.s.normas	U.N.E			
ESCALA 1:100	Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M. de Cascante (C.F. Navarra)			Nº Plano: 7.3
Formato DIN A3	Detalle primer pórtico Cotas en metros			Referencia:
				Sustituye a:
				Sustituido por:

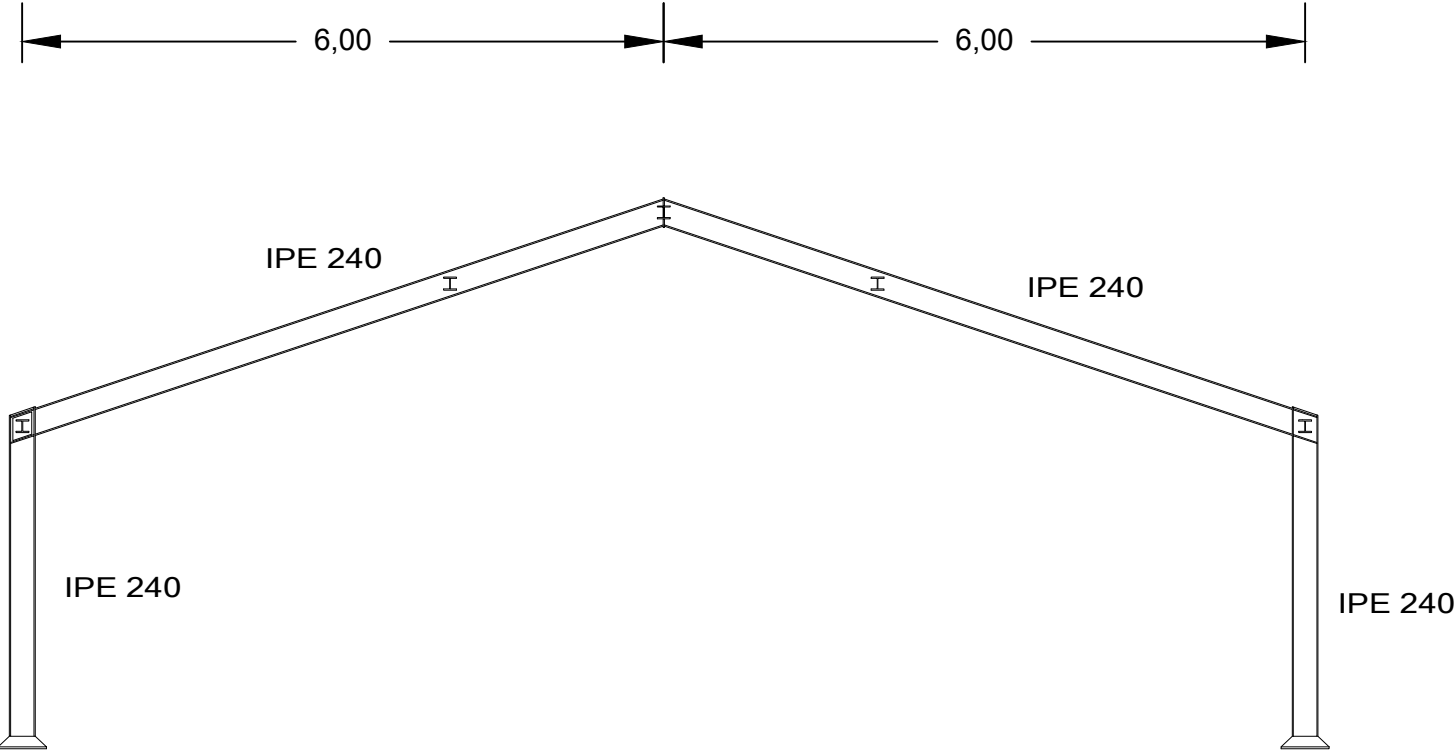
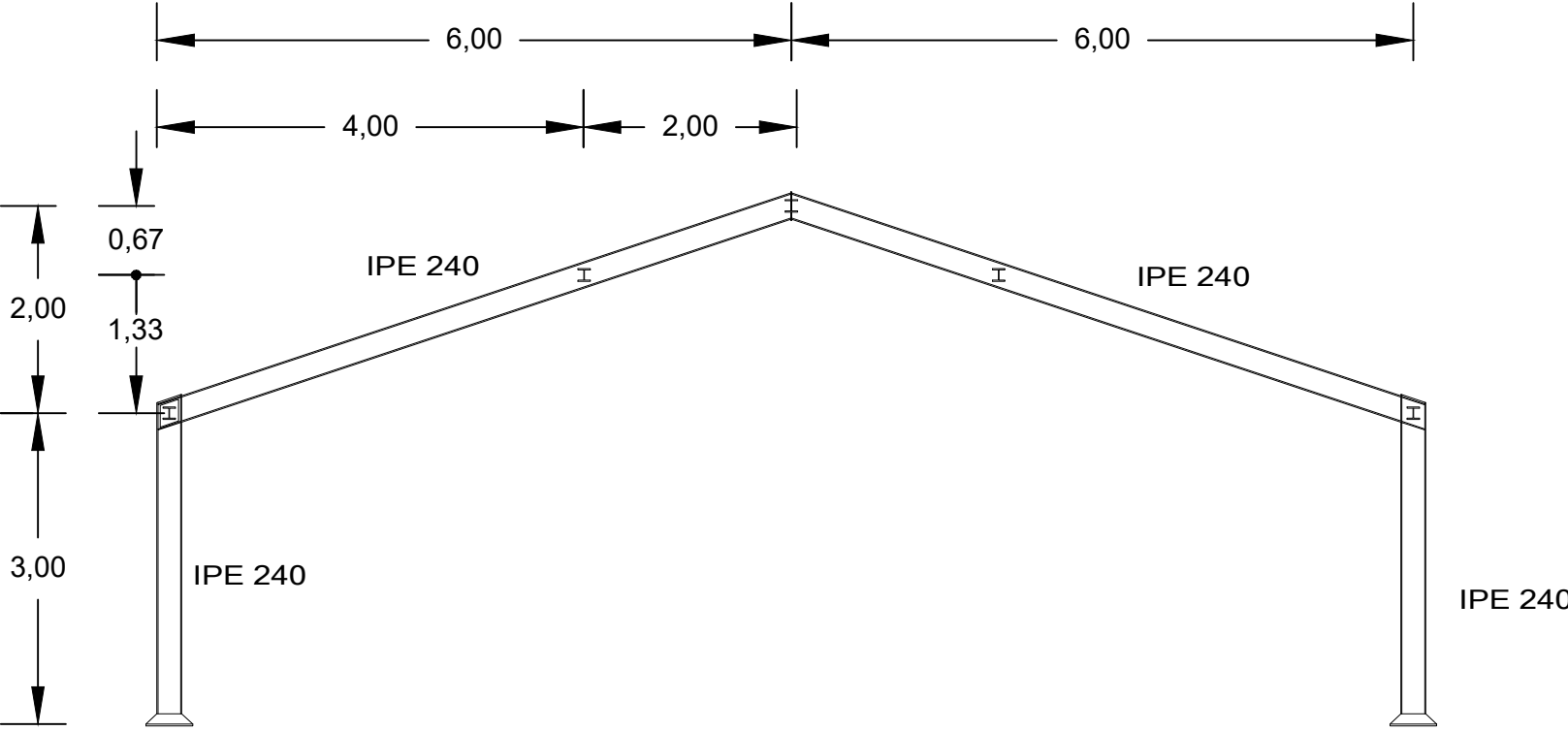
Detalle de alzado con perfiles de acero laminado S275



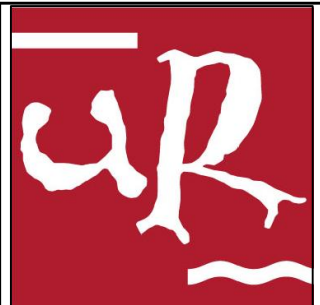

Resultado		
Pilares	IPE 240	4
Dinteles	IPE 240	6
Tornapuntas	Acero	Separación 1m (solo en los pilares)

	FECHA	NOMBRE:	ESCUELA DE MÁSTER Y DOCTORADO <i>Universidad de La Rioja</i> MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA	
Dibujado	01-09-20	Enrique Arévalo Fernández		
Comprobado	01-09-20			
D.s.normas	U.N.E			
ESCALA 1:100	Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M. de Cascante (C.F. Navarra)			Nº Plano: 7.4
Formato DIN A3	Detalle segundo pórtico Cotas en metros			Referencia:
				Sustituye a:
				Sustituido por:

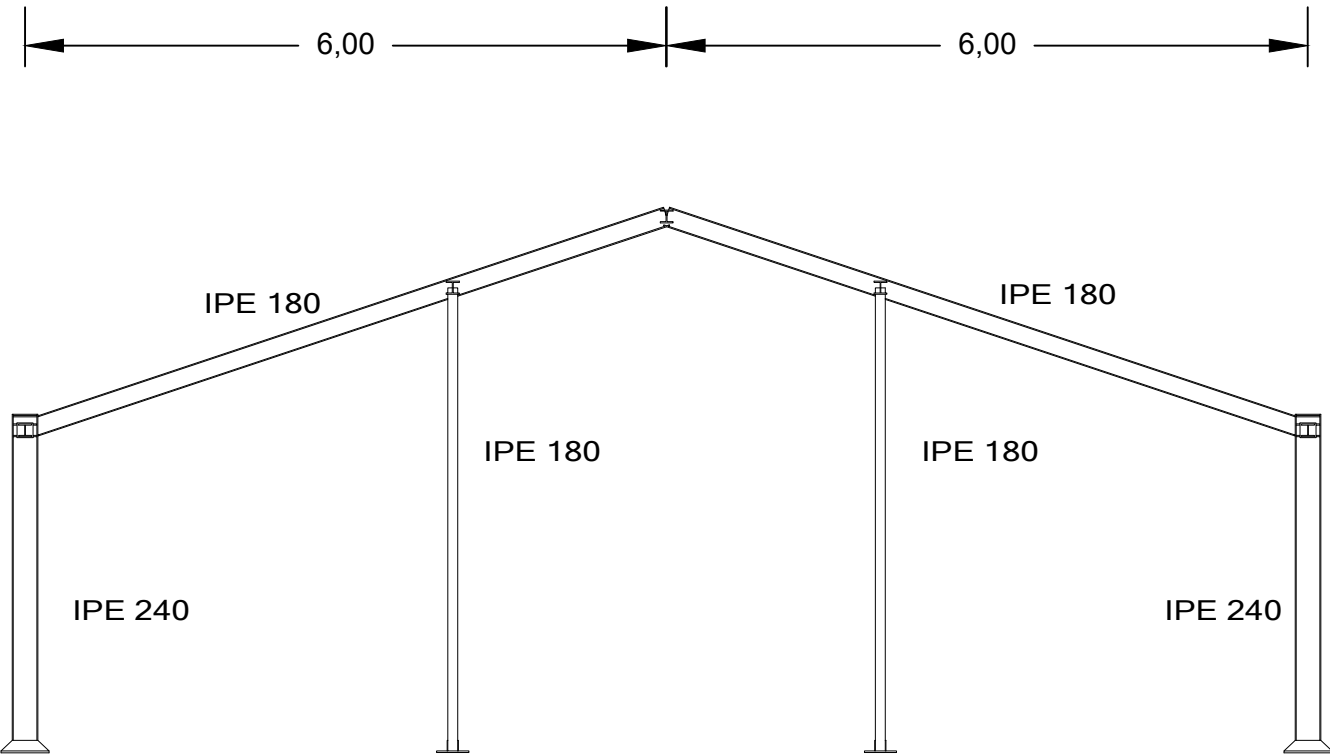
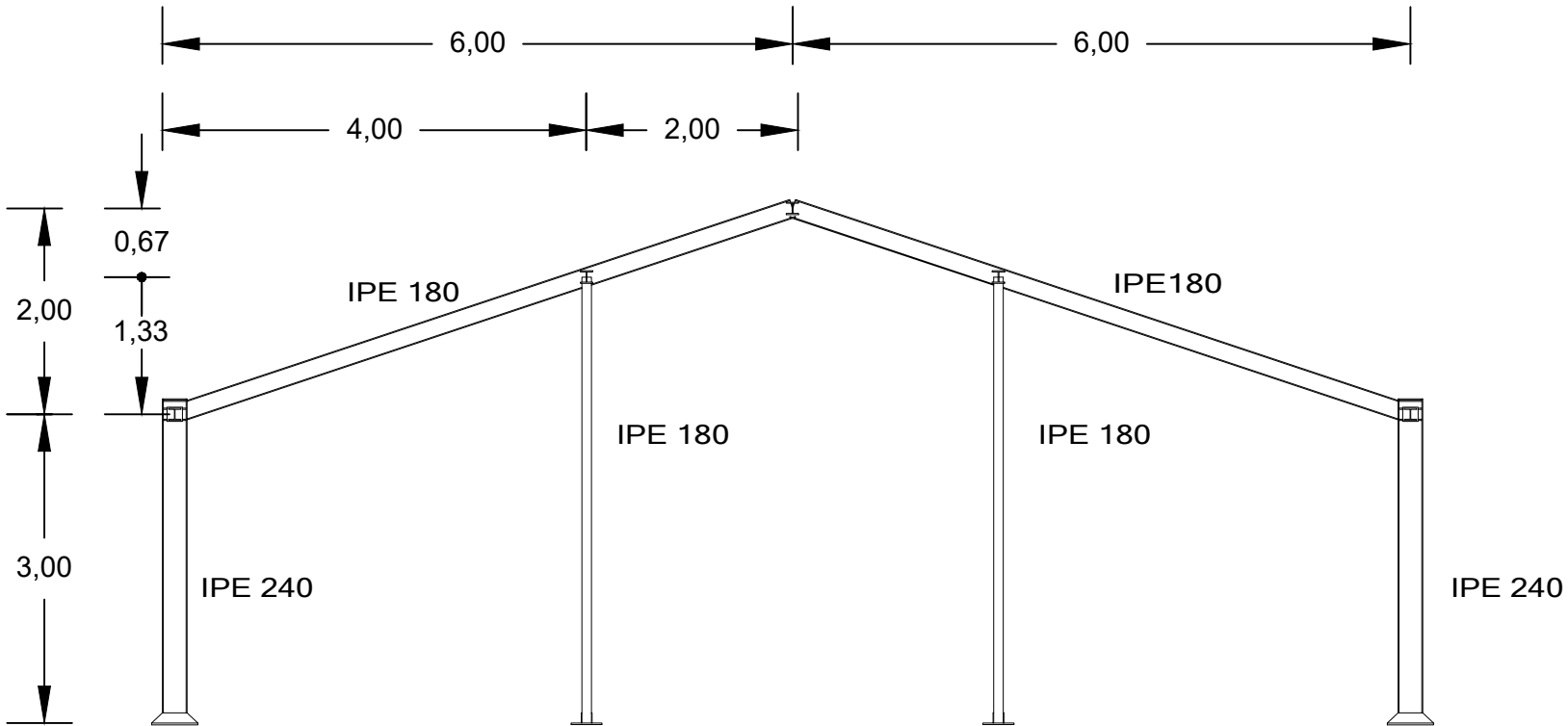
Detalle de alzado con lo perfiles de acero laminado S275



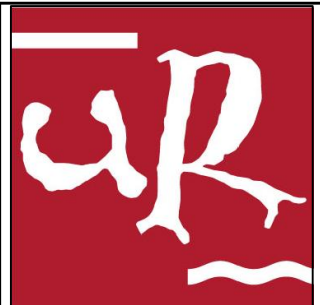

Resultado		
Pilares	IPE 240	4
Dinteles	IPE 240	4
Tornapuntas	Acero	Separación 1m (solo en los pilares)

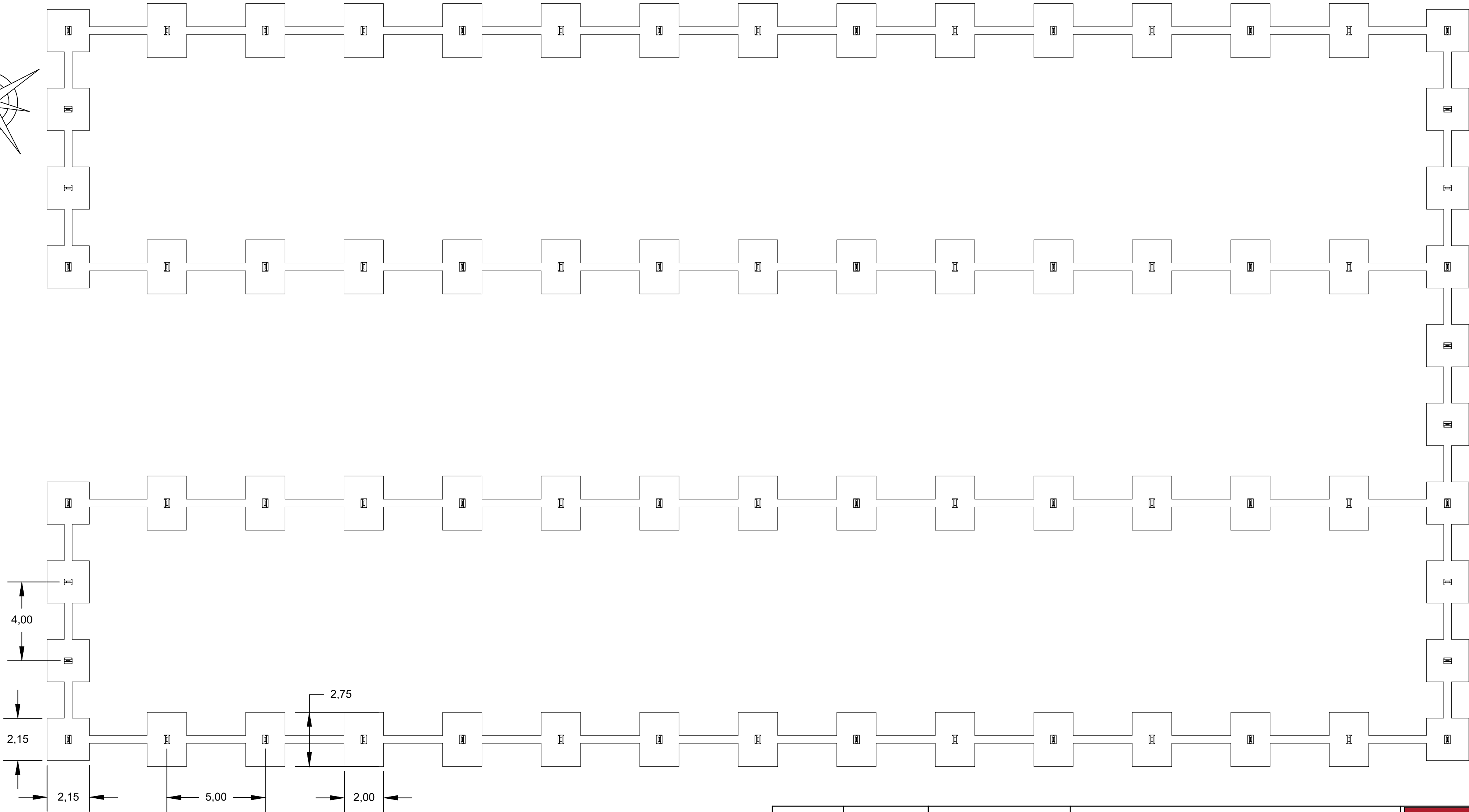
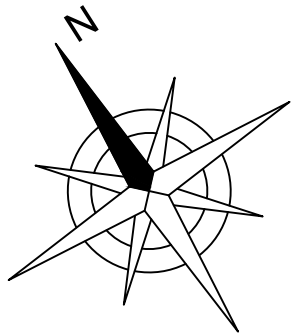
	FECHA	NOMBRE:	ESCUELA DE MÁSTER Y DOCTORADO <i>Universidad de La Rioja</i> MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA	
Dibujado	01-09-20	Enrique Arévalo Fernández		
Comprobado	01-09-20			
D.s.normas	U.N.E			
ESCALA 1:100	Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M. de Cascante (C.F. Navarra)			Nº Plano: 7.5
Formato DIN A3	Detalle pórtico central Cotas en metros			Referencia:
				Sustituye a:
				Sustituido por:

Detalle de alzado con perfiles de acero laminado S275



Resultado		
Pilares	IPE 240	4
	IPE 180	4
Dinteles	IPE 180	4
Tornapuntas	Acero	Separación 1m (solo en los pilares)



	FECHA	NOMBRE:	ESCUELA DE MÁSTER Y DOCTORADO <i>Universidad de La Rioja</i> MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA	
Dibujado	01-09-20	Enrique Arévalo Fernández		
Comprobado	01-09-20			
D.s.normas	U.N.E			
ESCALA 1:100	Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M. de Cascante (C.F. Navarra)			Nº Plano: 7.6
Formato DIN A3	Detalle último pórtico Cotas en metros			Referencia:
				Sustituye a:
				Sustituido por:

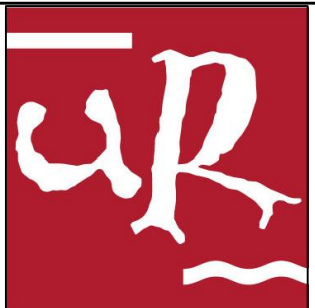


Tipo 1

Tipo 2

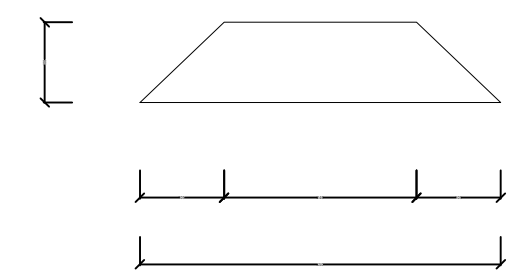
Datos generales		
Materiales	Acero	B-500S
	Hormigón	HA-25/P/20/IIA
Profundidad	1 m	
Resistencia del terreno	2 kg/cm <sup>2</sup>	

	FECHA	NOMBRE:	ESCUELA DE MÁSTER Y DOCTORADO <i>Universidad de La Rioja</i> MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA	
Dibujado	01-09-20	Enrique Arévalo Fernández		
Comprobado	01-09-20	FIRMA: 		
D.s.normas	U.N.E			
ESCALA 1:200	Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M. de Cascante (C.F. Navarra)			Nº Plano: 8.1
Formato DIN A3				Planta de cimentación Cotas en metros
	Sustituye a:			
	Sustituido por:			

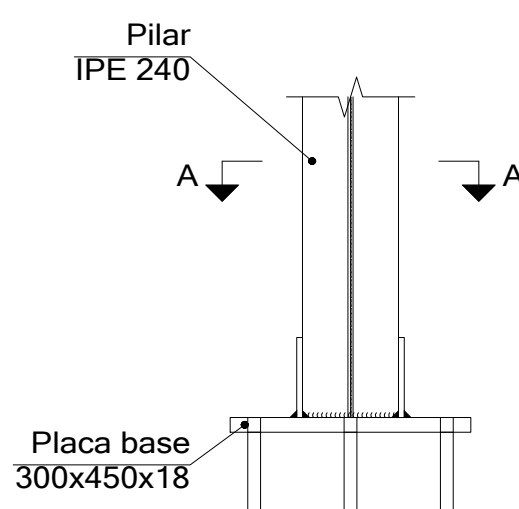




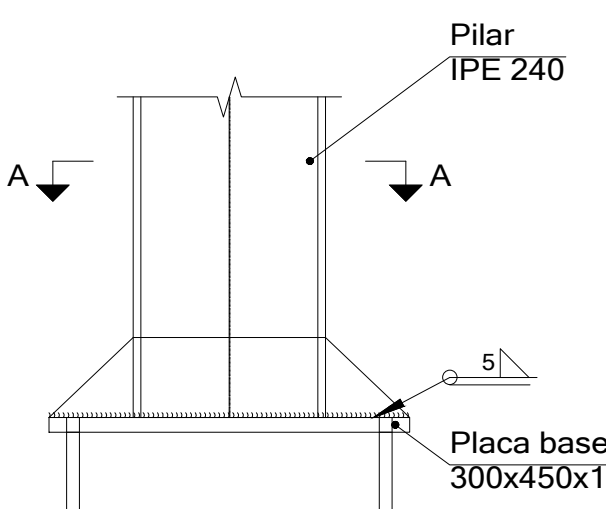
Tipo 11



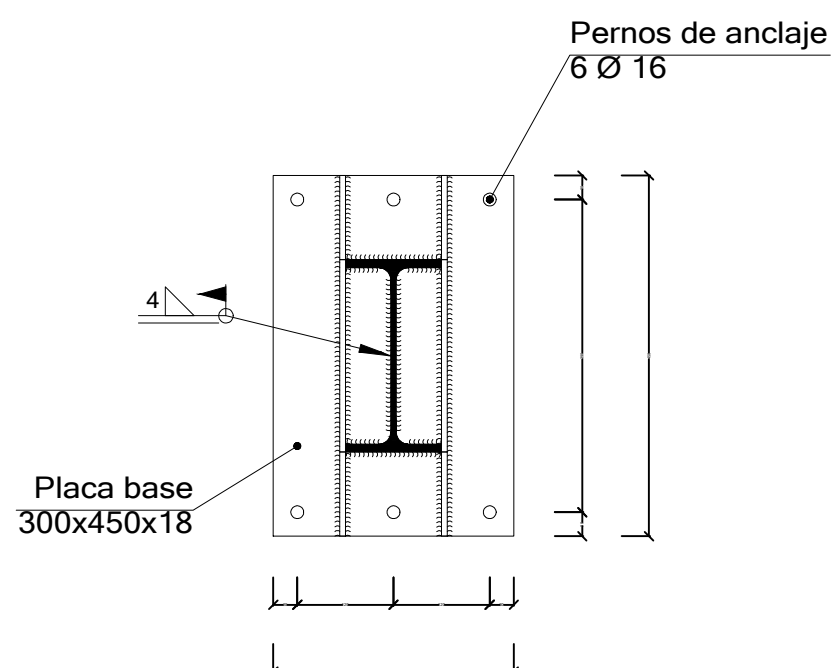
Rigidizadores y - y (e = 7 mm)



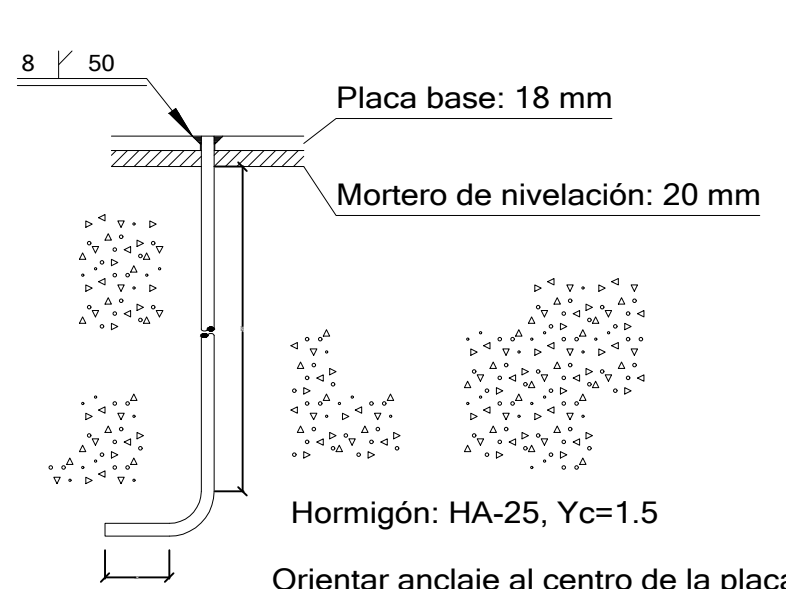
Alzado



Vista lateral

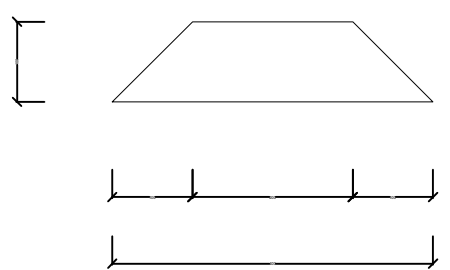


Sección A - A

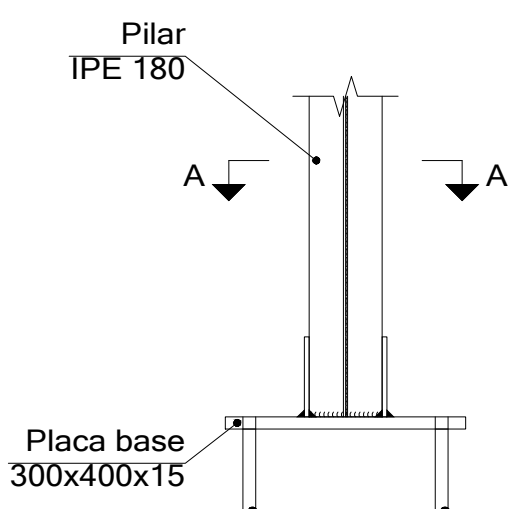


Anclaje de los pernos Ø 16, B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)  
Placa de anclaje: acero S235JR

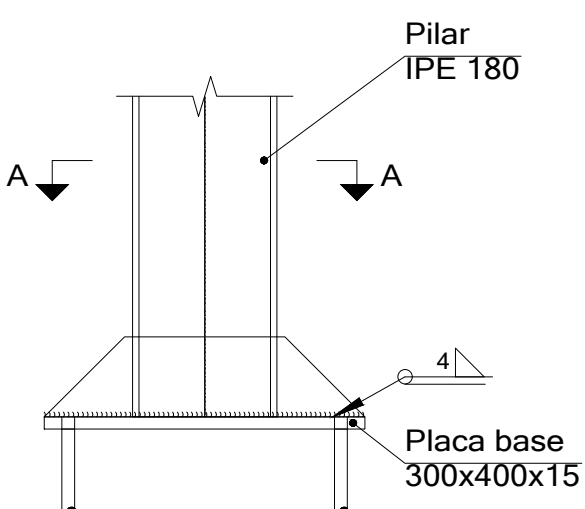
Tipo 15



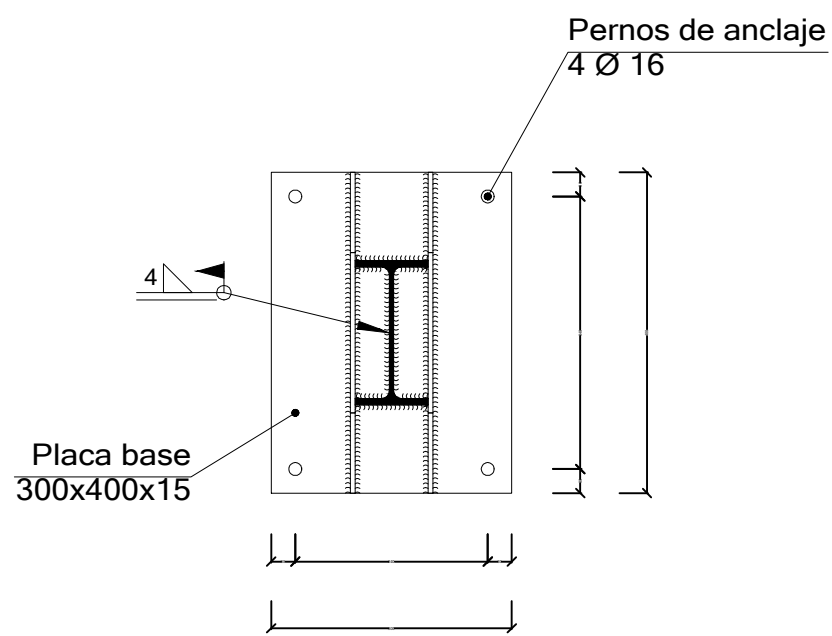
Rigidizadores y - y (e = 6 mm)



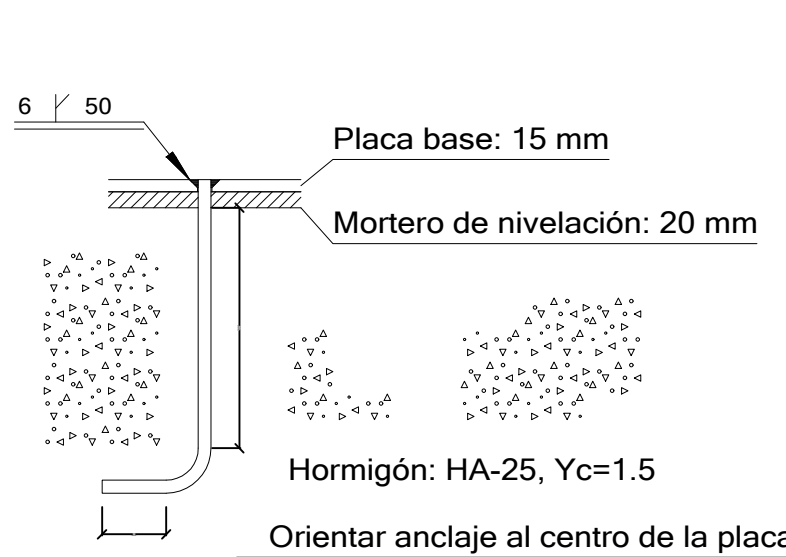
Alzado



Vista lateral



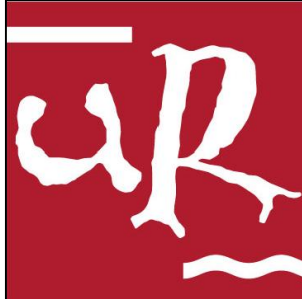

Sección A - A

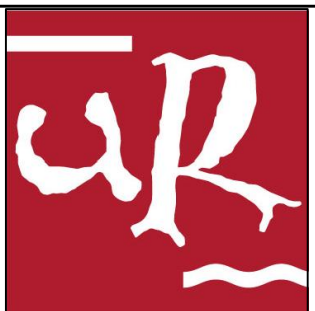


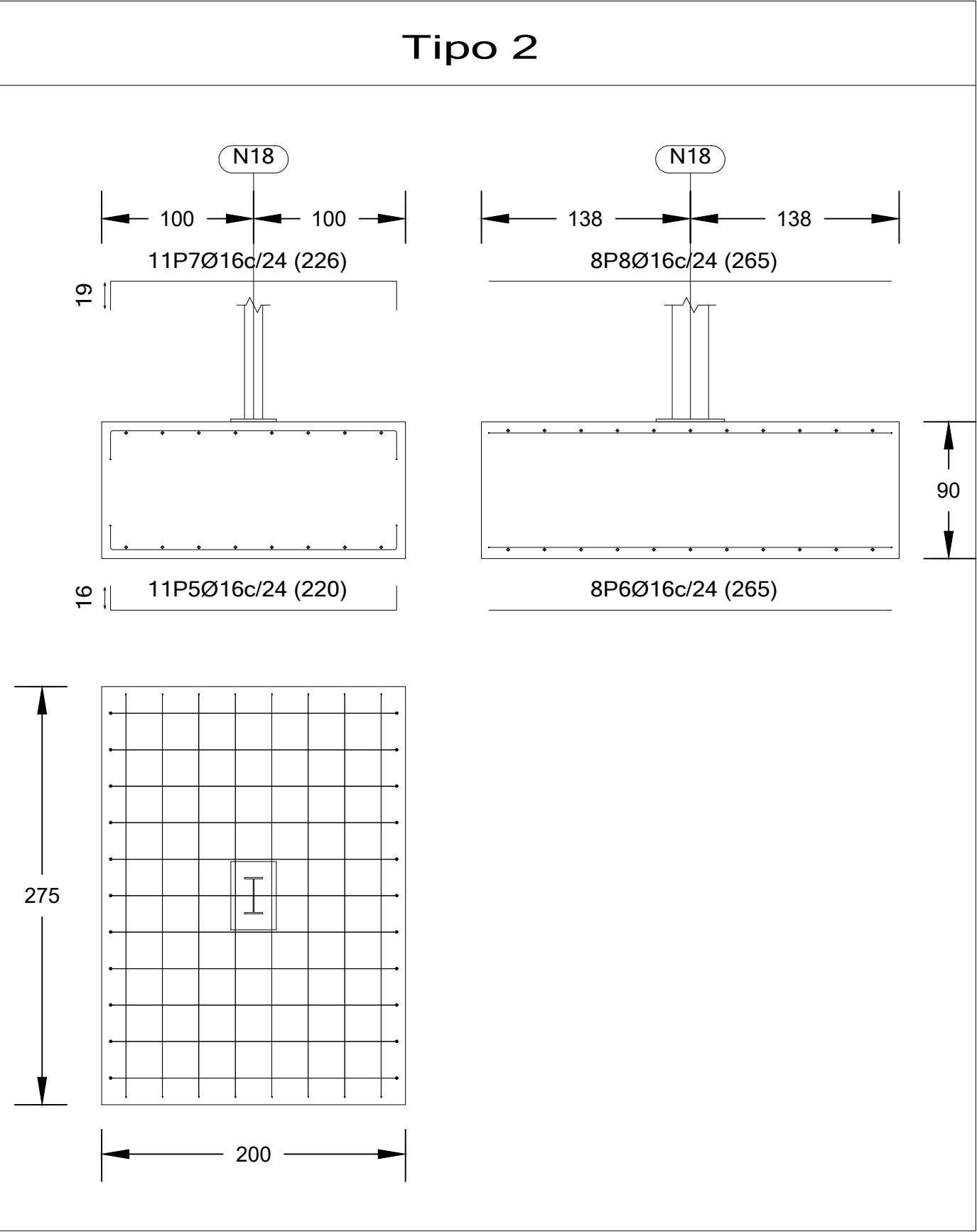
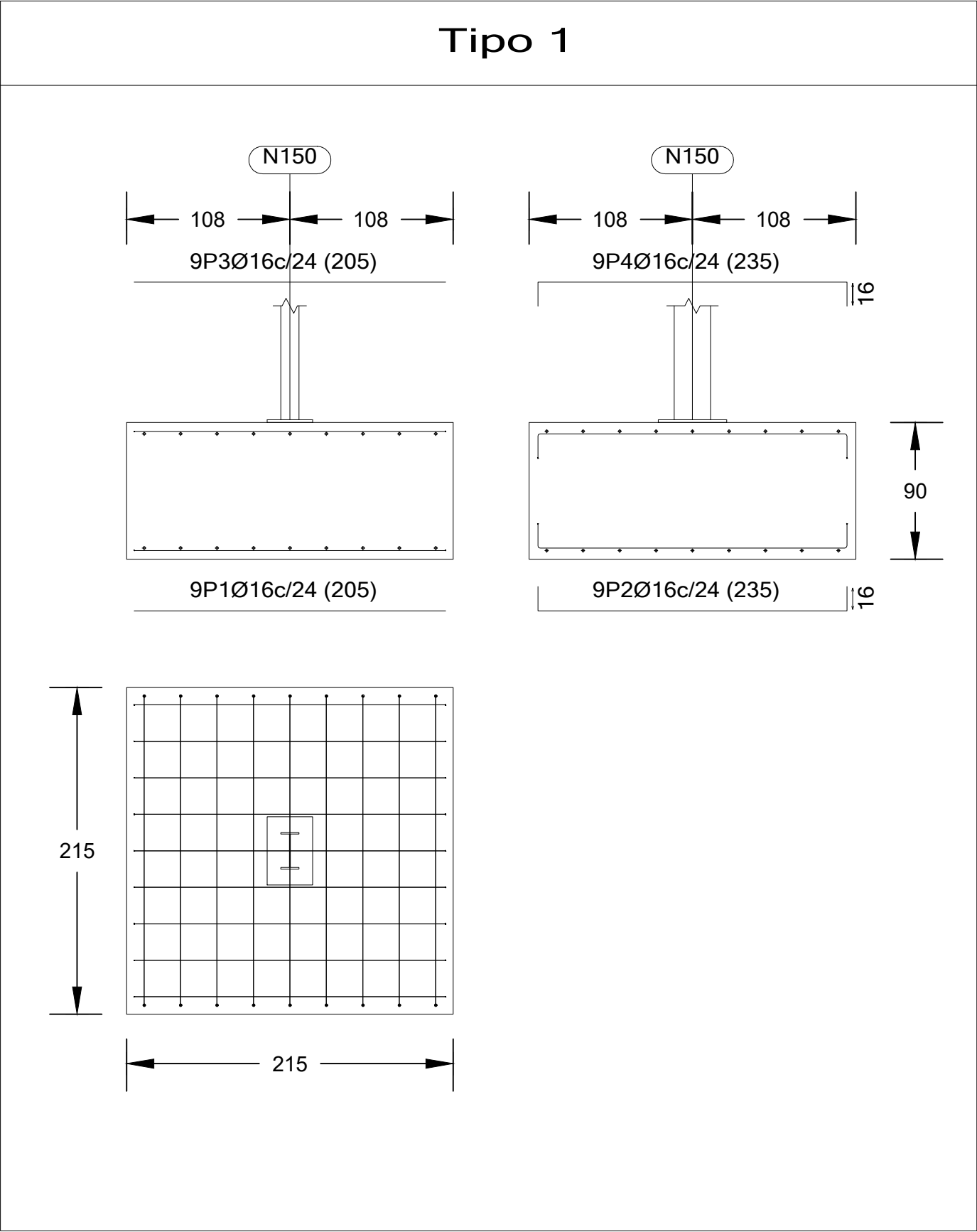
Anclaje de los pernos Ø 16, B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)  
Placa de anclaje: acero S235JR

Resumen Acero		Long. total	Peso+10%	Total
Elemento, Viga y Placa de anclaje		(m)	(kg)	
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	978.9	425	12568
	Ø12	1445.2	1411	
	Ø16	6181.5	10732	

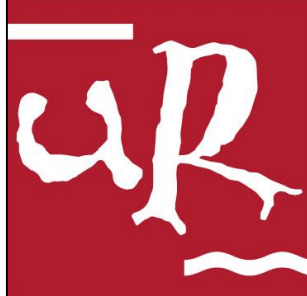

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N168, N167, N166, N165, N153, N154, N155, N160, N156 y N157	4 Pernos Ø 16	Placa base (300x400x15)
Resto de arranques	6 Pernos Ø 16	Placa base (300x450x18)

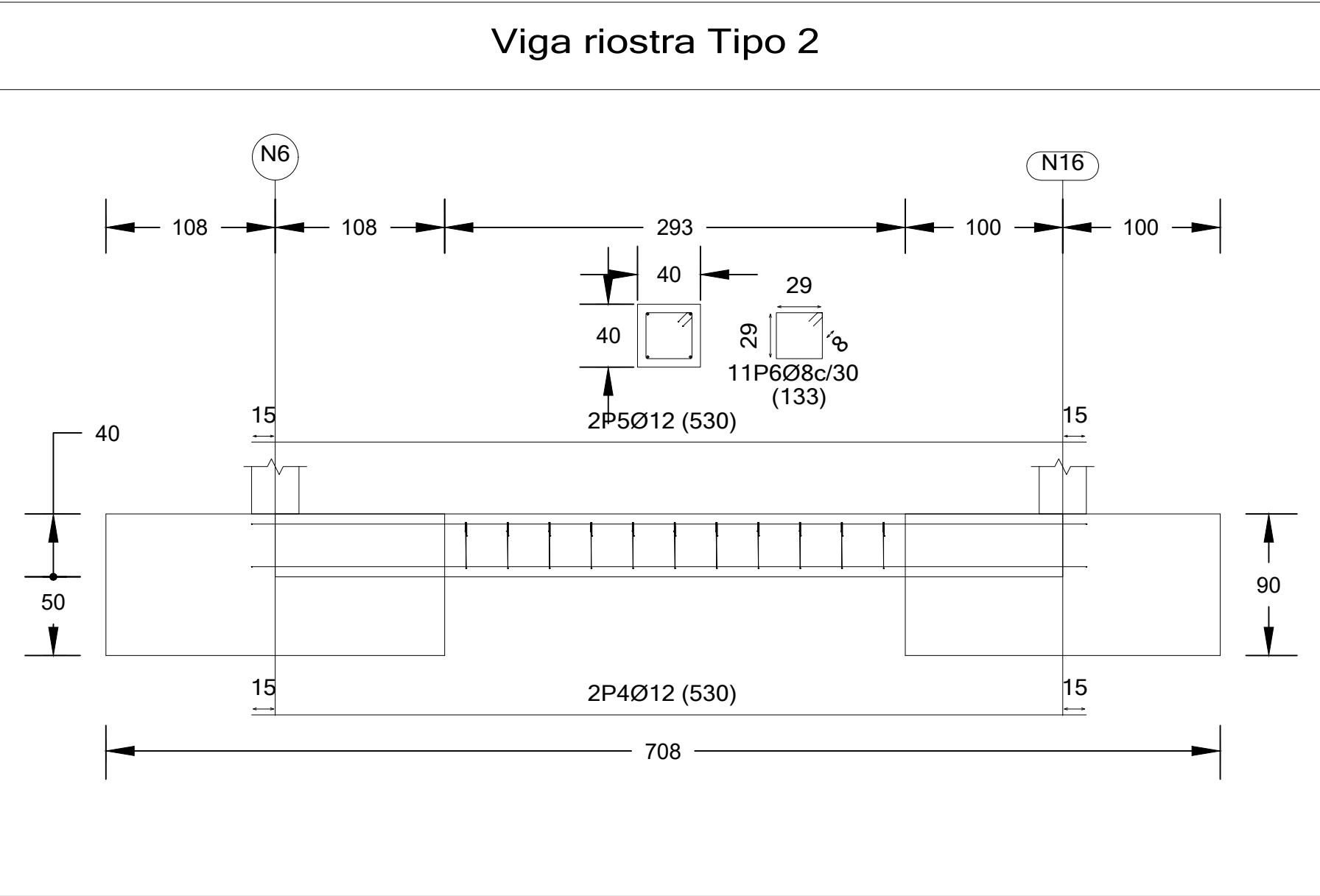
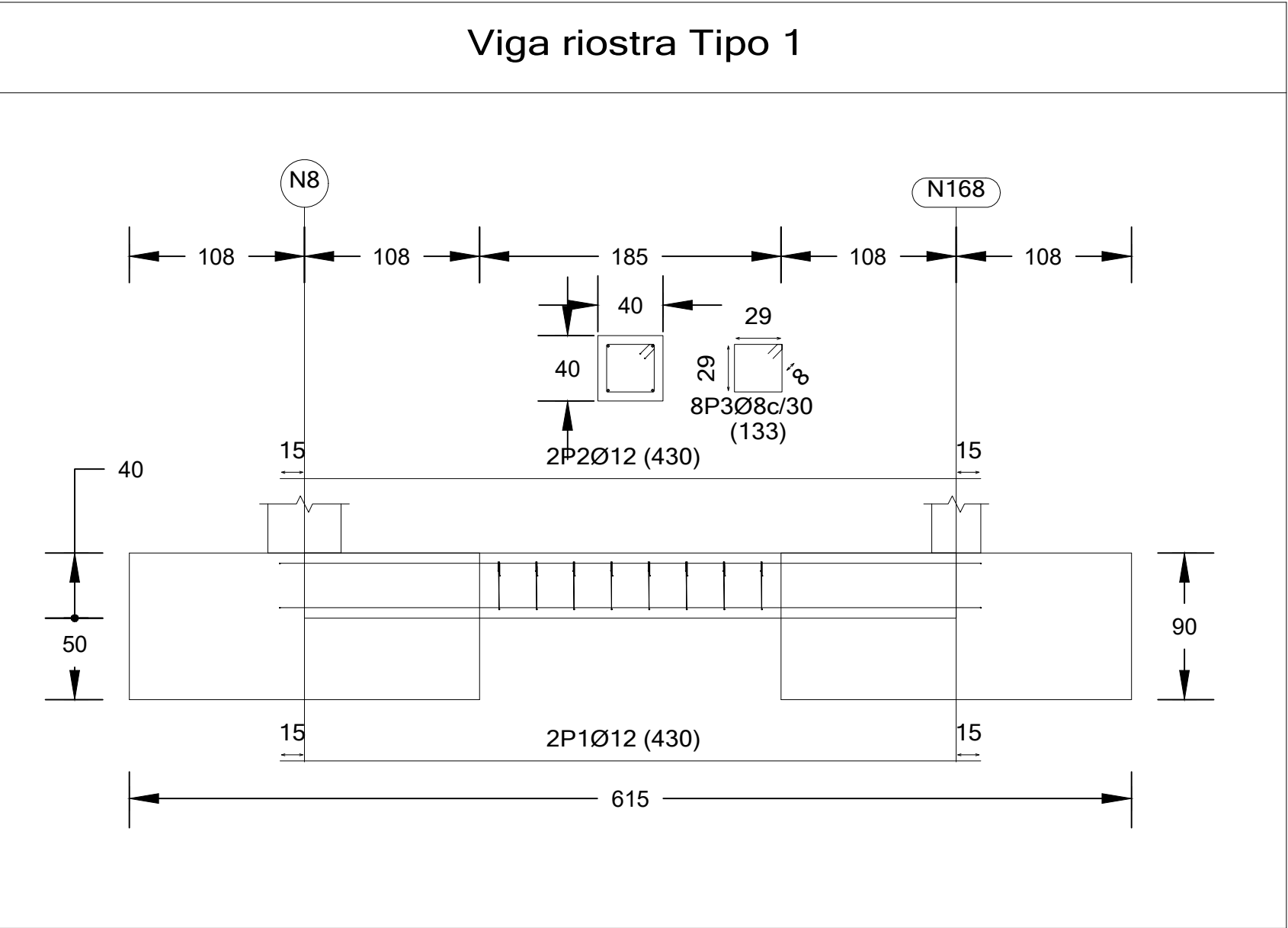
	FECHA	NOMBRE:	ESCUELA DE MÁSTER Y DOCTORADO  Universidad de La Rioja  MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA	
Dibujado	01-09-20	Enrique Arévalo Fernández		
Comprobado	01-09-20	FIRMA: 		
D.s.normas	U.N.E			
ESCALA  1:15	Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M. de Cascante (C.F. Navarra)			Nº Plano: 8.2
Formato  DIN A3	Detalle cimentación: Placas de anclaje			Referencia:
				Sustituye a:
				Sustituido por:







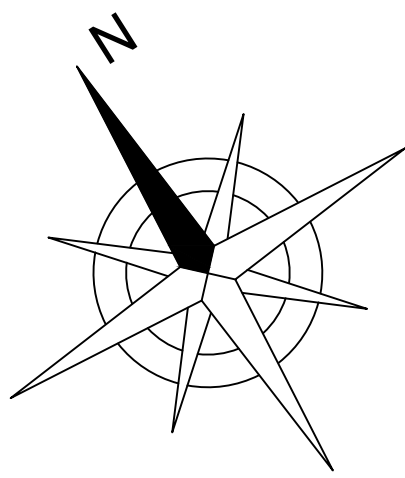
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Tipo 1	1	Ø16	9	205	1845	29.1
	2	Ø16	9	235	2115	33.4
	3	Ø16	9	205	1845	29.1
	4	Ø16	9	235	2115	33.4
	Total+10%: (x18):					137.5 2475.0
Tipo 2	5	Ø16	11	220	2420	38.2
	6	Ø16	8	265	2120	33.5
	7	Ø16	11	226	2486	39.2
	8	Ø16	8	265	2120	33.5
	Total+10%: (x52):					158.8 8257.6
					Ø16:	10732.6
					Total:	10732.6
Tipo de hormigón de las zapatas						HA-25/P/20/IIA
Hormigón de limpieza HM-15/P/20						10 cm

	FECHA	NOMBRE:	ESCUELA DE MÁSTER Y DOCTORADO <i>Universidad de La Rioja</i> MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA		
Dibujado	01-09-20	Enrique Arévalo Fernández			
Comprobado	01-09-20				
D.s.normas	U.N.E				
ESCALA 1:50	Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M. de Cascante (C.F. Navarra)			Nº Plano: 8.3	
Formato DIN A3				Referencia:	
				Sustituye a:	
	Detalle de cimentación: Despiece de zapatas			Sustituido por:	



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
Viga riostra Tipo 1	1	Ø12	2	430	860	7.6
	2	Ø12	2	430	860	7.6
	3	Ø8	8	133	1064	4.2
	Total+10%: (x15):					21.3 319.5
Viga riostra Tipo 2	4	Ø12	2	530	1060	9.4
	5	Ø12	2	530	1060	9.4
	6	Ø8	11	133	1463	5.8
	Total+10%: (x56):					27.1 1517.6
					Ø8:	427.4
					Ø12:	1409.7
					Total:	1837.1

	FECHA	NOMBRE:	ESCUELA DE MÁSTER Y DOCTORADO <i>Universidad de La Rioja</i> MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA	
Dibujado	01-09-20	Enrique Arévalo Fernández		
Comprobado	01-09-20	FIRMA: 		
D.s.normas	U.N.E			
ESCALA 1:50	Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M. de Cascante (C.F. Navarra)			Nº Plano: 8.4
Formato DIN A3	Detalle de cimentación: Vigas riostras			Referencia:
				Sustituye a:
				Sustituido por:



Ventilación natural en invierno

Calefacción

Aerotermos 13kW

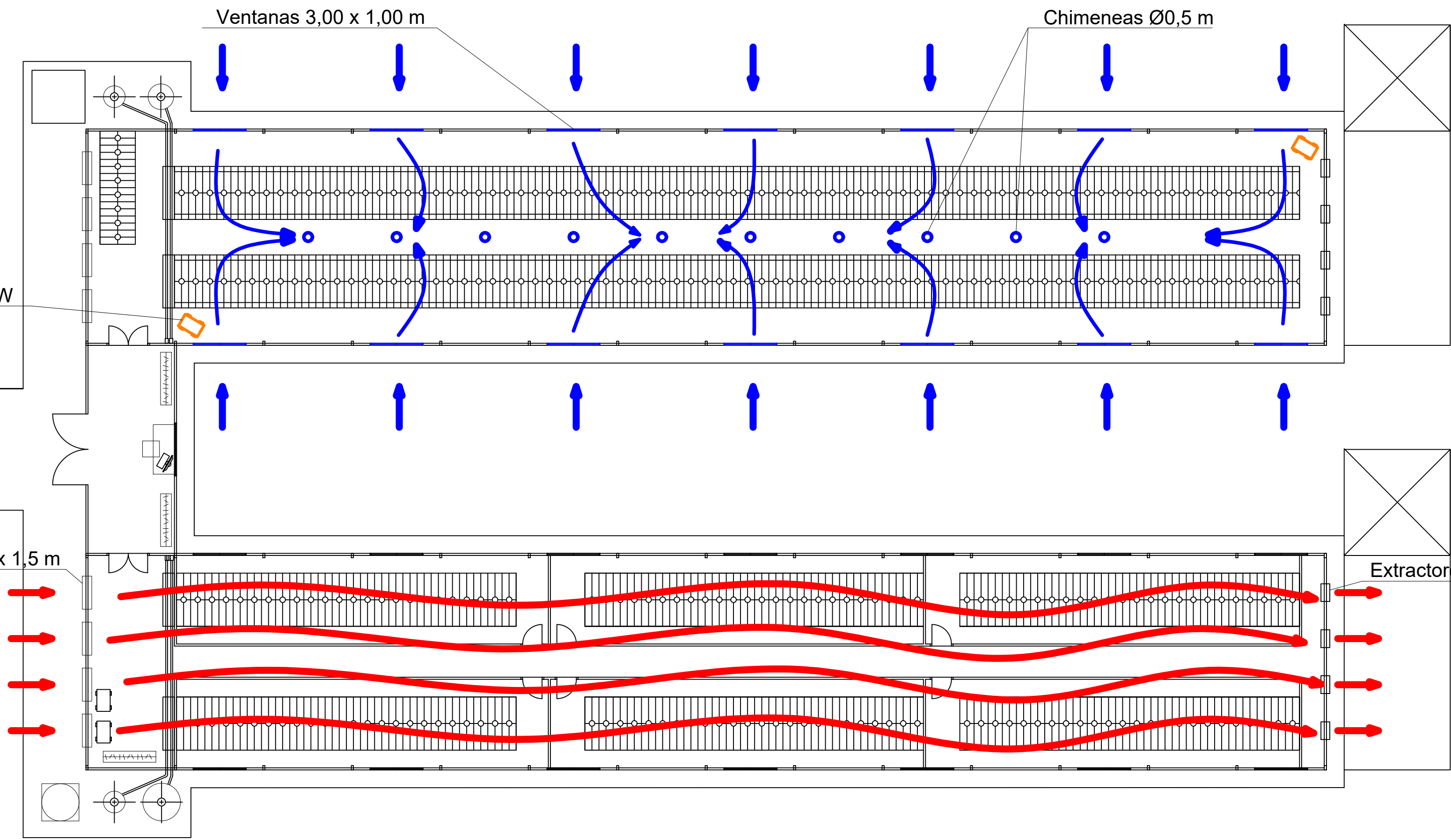
Módulos evaporativos 1,25 x 1,5 m

Ventilación forzada en verano

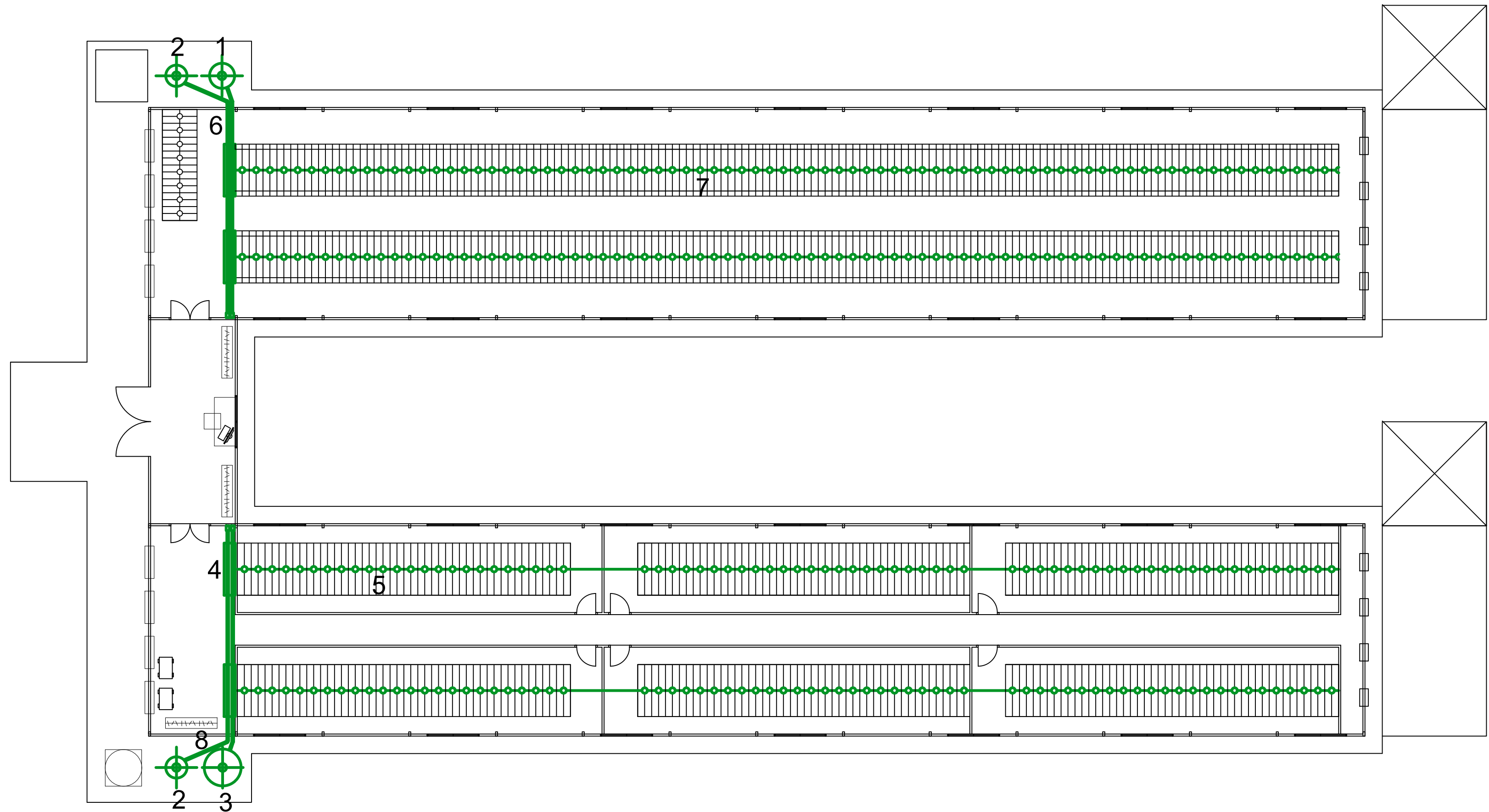
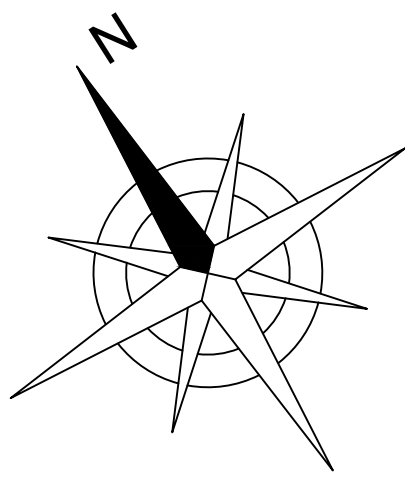
Ventanas 3,00 x 1,00 m

Chimeneas Ø0,5 m

Extractores 2.500W



	FECHA	NOMBRE:	ESCUELA DE MÁSTER Y DOCTORADO <i>Universidad de La Rioja</i> MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA	
Dibujado	01-09-20	Enrique Arévalo Fernández		
Comprobado	01-09-20	FIRMA: 		
D.s.normas	U.N.E			
ESCALA	Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M. de Cascante (C.F. Navarra)			Nº Plano: 9.1
1 : 200				
Formato	Instalaciones de climatización			Referencia:
DIN A3				Sustituye a:
				Sustituido por:

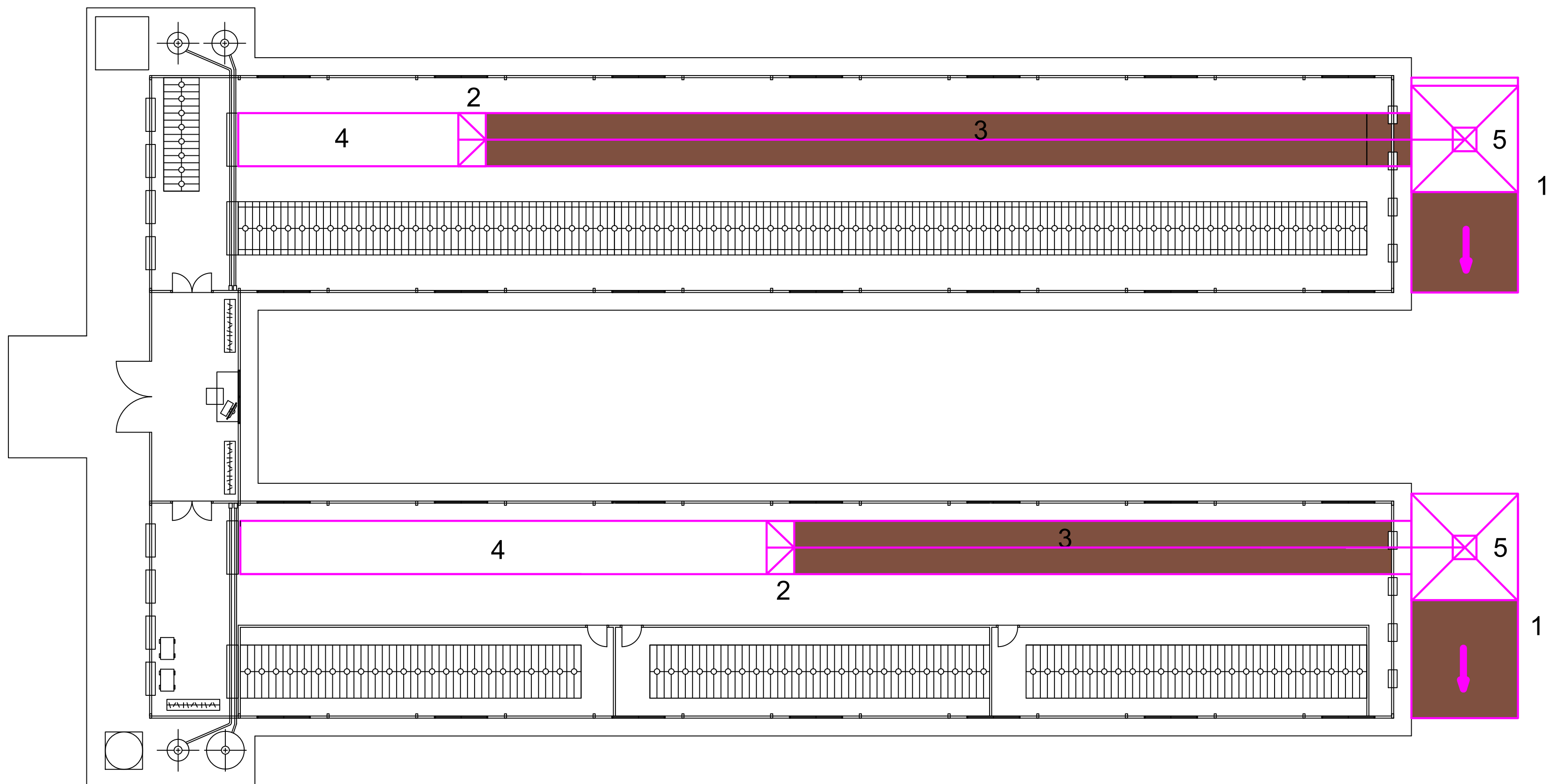
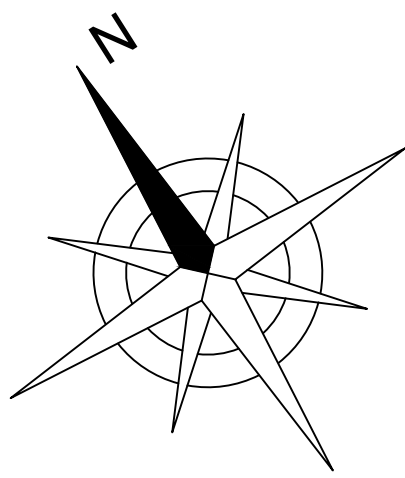


### Leyenda

1. Silo de pienso de lactación/gestación Ø1,45 m
2. Silos de pienso de transición Ø1,22 m
3. Silo de pienso de cebo o engorde Ø2,17 m
4. Tolva de distribución
5. Comederos tipo tolva de chapa grecada
6. Canalones de transporte de PVC
7. Bajantes en T55 con cierre y bridas
8. Tornillo sinfin

	FECHA	NOMBRE:	ESCUELA DE MÁSTER Y DOCTORADO <i>Universidad de La Rioja</i> MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA	
Dibujado	01-09-20	Enrique Arévalo Fernández		
Comprobado	01-09-20	FIRMA: 		
D.s.normas	U.N.E			
ESCALA 1 : 200	Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M. de Cascante (C.F. Navarra)			Nº Plano: 9.2
Formato DIN A3	Instalación de la distrbución de alimento			Referencia:
				Sustituye a:
				Sustituido por:

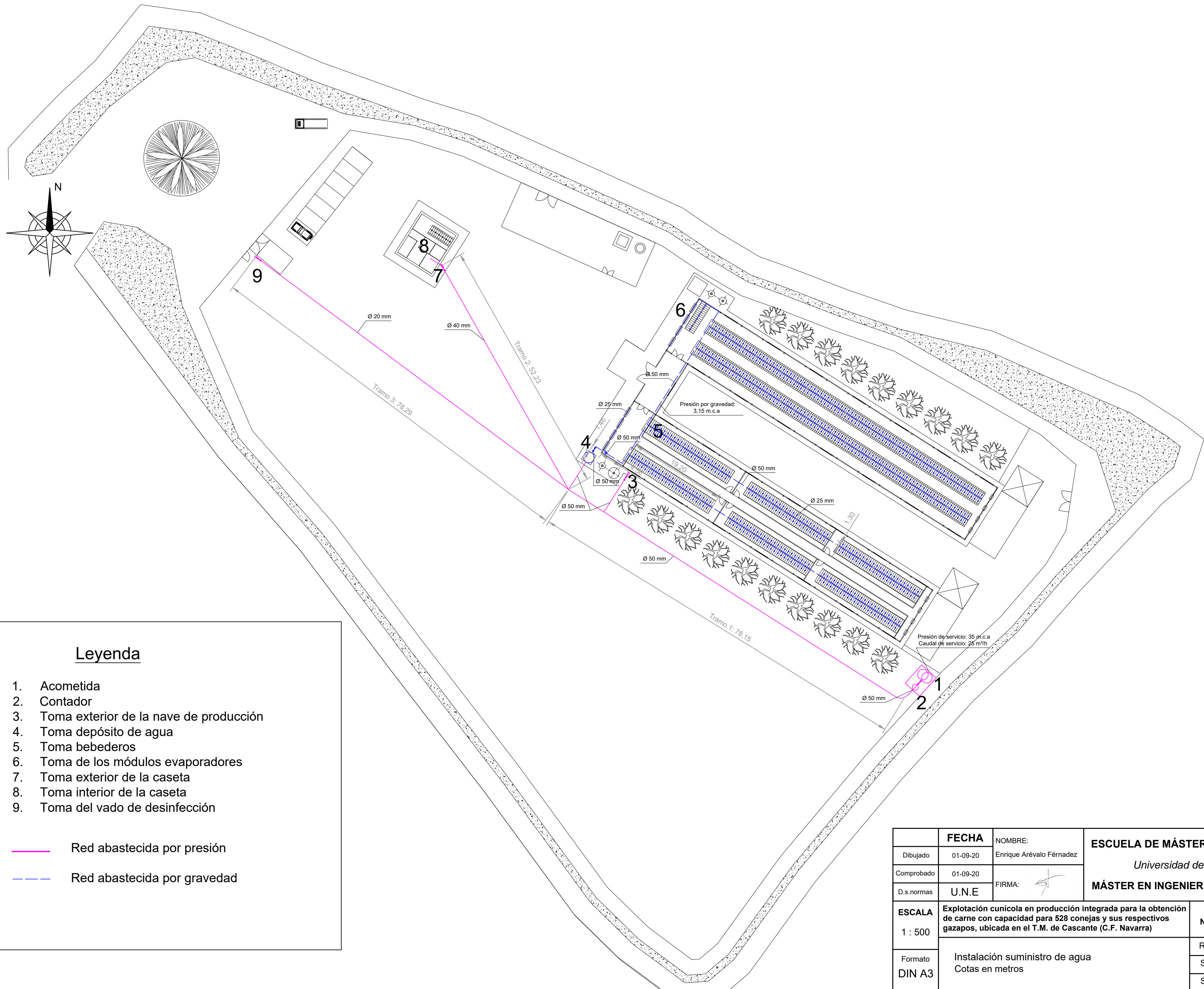




### Leyenda

1. Estercoleros (pendiente 13%)
2. Palas de arrastre
3. Sistema de poleas y sirgas
4. Grupo motriz
5. Fosa de deyecciones (profundidad 0,5m)

	FECHA	NOMBRE:	ESCUELA DE MÁSTER Y DOCTORADO <i>Universidad de La Rioja</i> MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA	
Dibujado	01-09-20	Enrique Arévalo Fernández		
Comprobado	01-09-20	FIRMA: 		
D.s.normas	U.N.E			
ESCALA 1 : 200	Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M. de Cascante (C.F. Navarra)			Nº Plano: 9.3
Formato DIN A3	Instalación de recogida de deyecciones			Referencia:
				Sustituye a:
				Sustituido por:





**Leyenda**

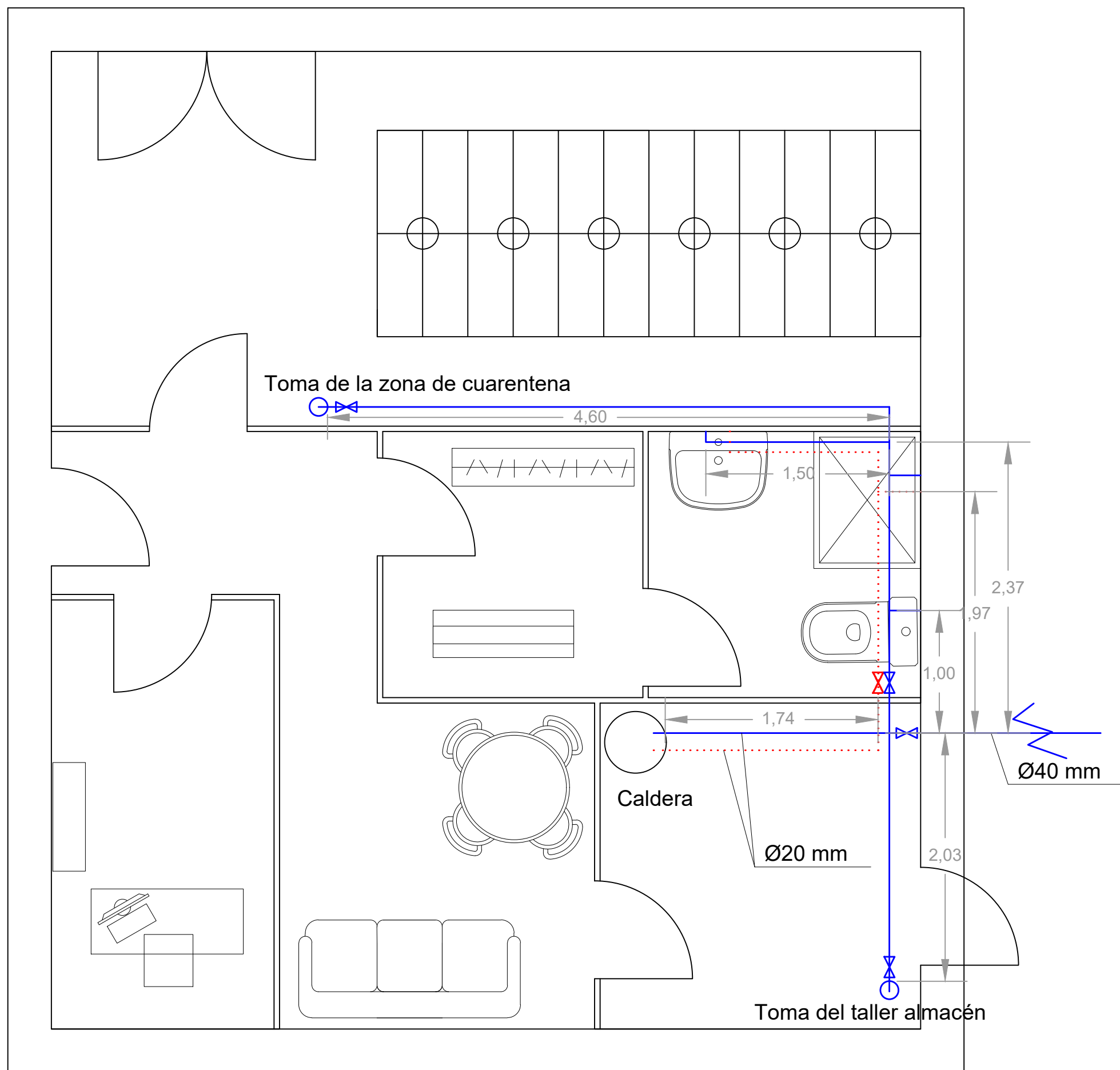
- 1. Acometida
- 2. Contador
- 3. Toma exterior de la nave de producción
- 4. Toma depósito de agua
- 5. Toma bebederos
- 6. Toma de los módulos evaporadores
- 7. Toma exterior de la caseta
- 8. Toma interior de la caseta
- 9. Toma del vado de desinfección

Red abastecida por presión

Red abastecida por gravedad

	FECHA	NOMBRE:	ESCUELA DE MÁSTER Y DOCTORADO <i>Universidad de La Rioja</i> MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA	
Dibujado	01-09-20	Enrique Arévalo Fernández		
Comprobado	01-09-20	FIRMA: 		
D.s.normas	U.N.E			
ESCALA 1 : 500	Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M. de Cascante (C.F. Navarra)			Nº Plano: 9.4.a
Formato DIN A3	Instalación suministro de agua Cotas en metros			Referencia:
				Sustituye a:
				Sustituido por:

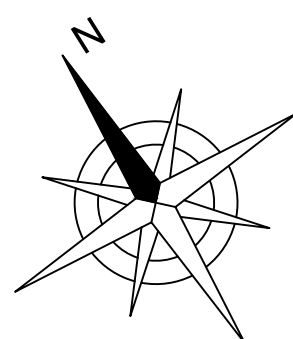


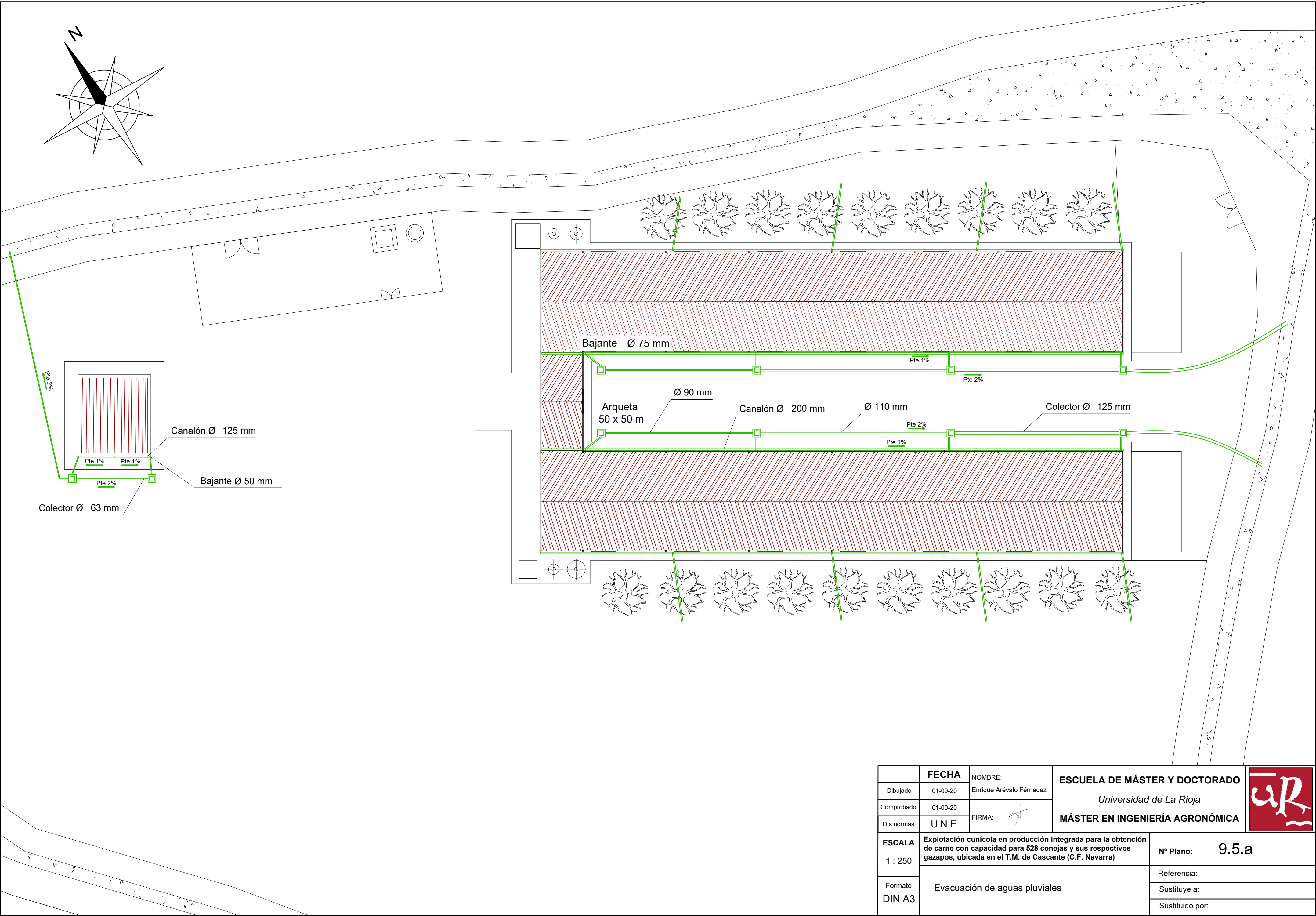


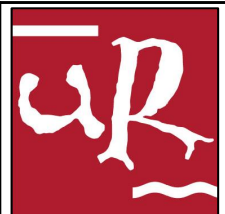

Caudales	
Lavabo	0,1 l/s
Ducha	0,2 l/s
Inodoro	0,1 l/s
Toma del taller almacén	0,15 l/s
Toma de la zona de cuarentena	0,15 l/s

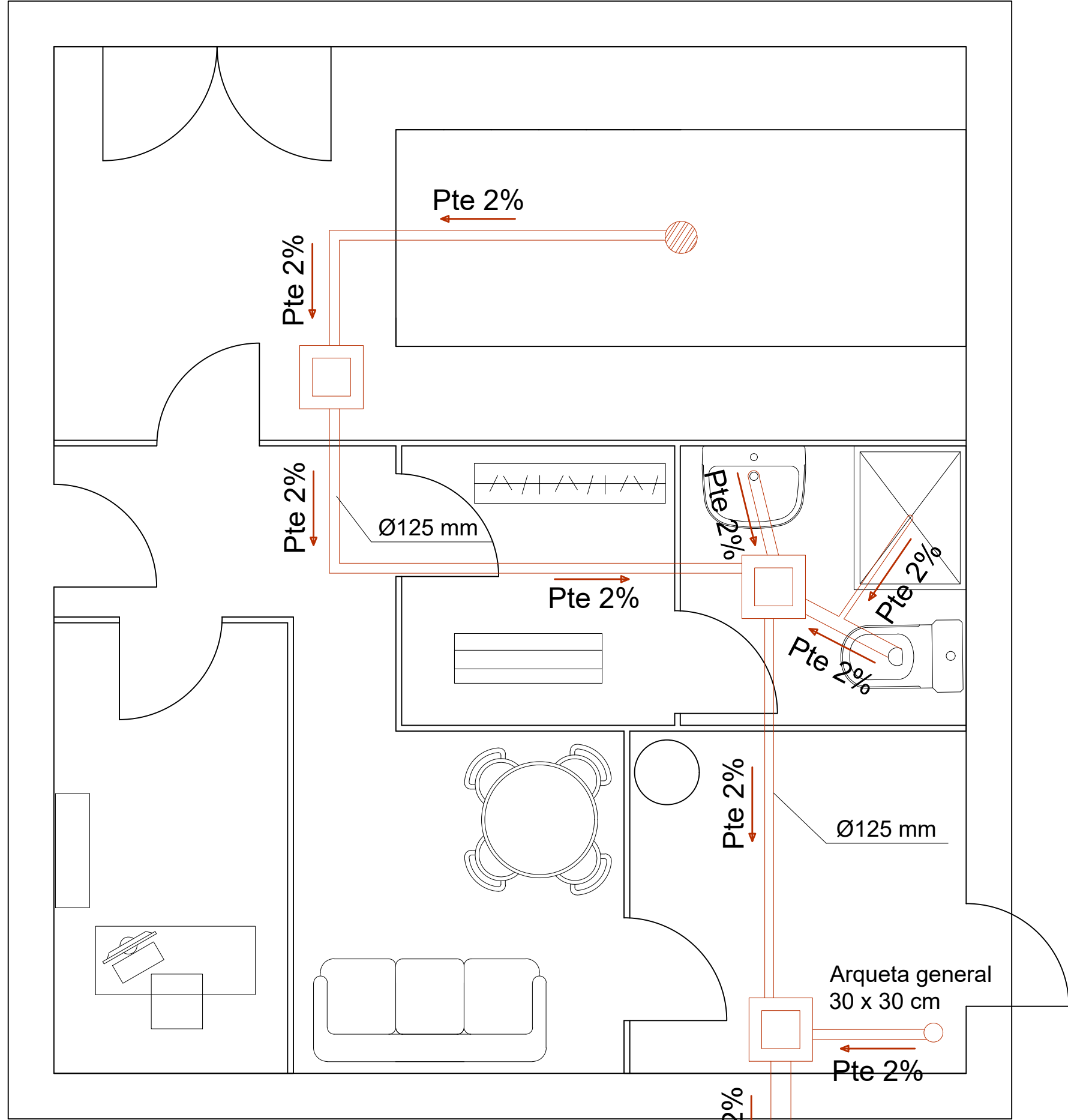
- Red de agua fría
- Red de agua caliente
- Llave de paso

	FECHA	NOMBRE:	ESCUELA DE MÁSTER Y DOCTORADO  <i>Universidad de La Rioja</i>  MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA	
Dibujado	01-09-20	Enrique Arévalo Fernández		
Comprobado	01-09-20	FIRMA: 		
D.s.normas	U.N.E			
ESCALA 1:100	Explotación cunicola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M. de Cascante (C.F. Navarra)			Nº Plano: 9.4.b
Formato DIN A3	Detalle de la instalación del suministro de agua en la caseta auxiliar Cotas en metros			Referencia:
				Sustituye a:
				Sustituido por:

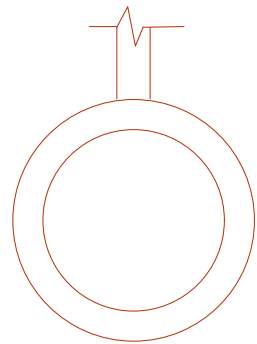
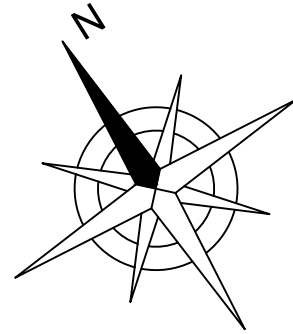




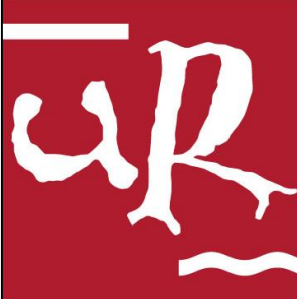

	FECHA	NOMBRE:	ESCUELA DE MÁSTER Y DOCTORADO <i>Universidad de La Rioja</i> MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA	
Dibujado	01-09-20	Enrique Arévalo Fernández		
Comprobado	01-09-20	FIRMA: 		
D.s.normas	U.N.E			
ESCALA 1 : 250	Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M. de Cascante (C.F. Navarra)			Nº Plano: 9.5.a
Formato DIN A3	Evacuación de aguas pluviales			Referencia:
				Sustituye a:
				Sustituido por:

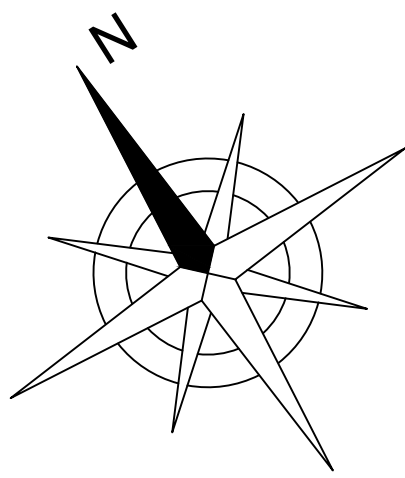


Diámetros	
Lavabo	40 mm
Ducha	50 mm
Inodoro	110 mm
Sumidero sifónico	60 mm
Desagüe toma de almacén	60 mm

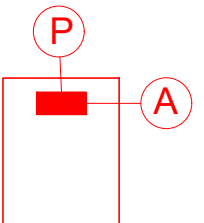
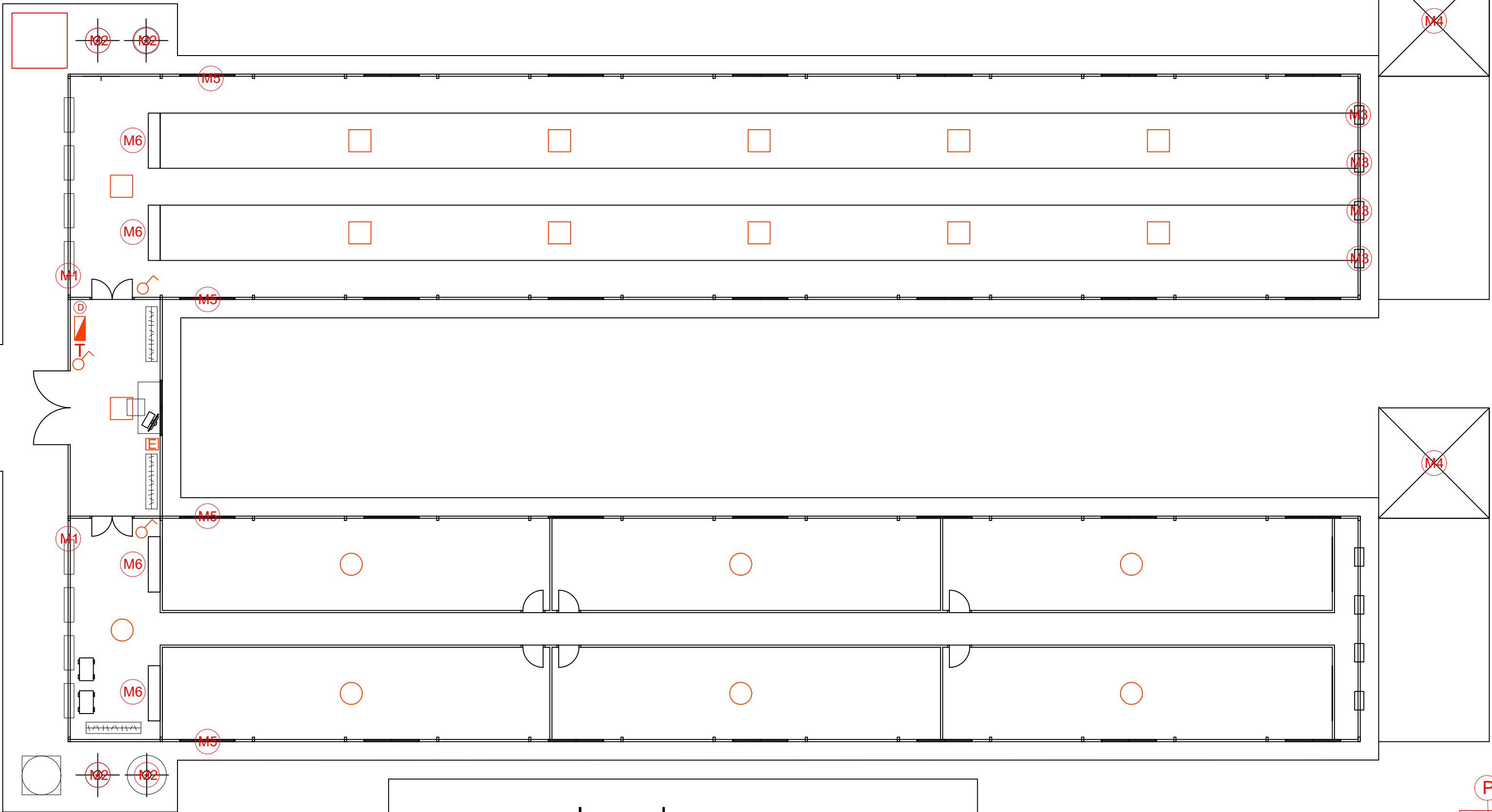


Fosa séptica

	FECHA	NOMBRE:	ESCUELA DE MÁSTER Y DOCTORADO <i>Universidad de La Rioja</i> MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA	
Dibujado	01-09-20	Enrique Arévalo Fernández		
Comprobado	01-09-20	FIRMA: 		
D.s.normas	U.N.E			
ESCALA	Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M. de Cascante (C.F. Navarra)			Nº Plano: 9.5.b
1:100				
Formato	Evacuación de aguas residuales			Referencia:
DIN A3				Sustituye a:
				Sustituido por:



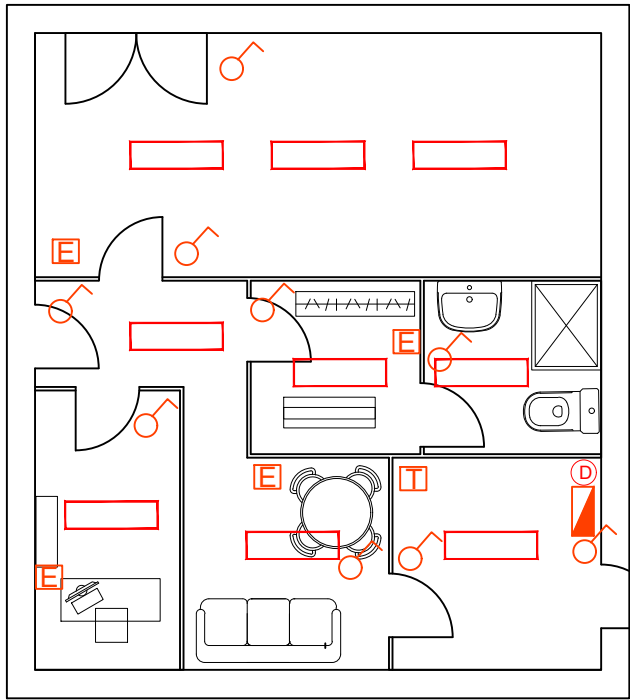
Grupo electrógeno auxiliar





Armario de acometida

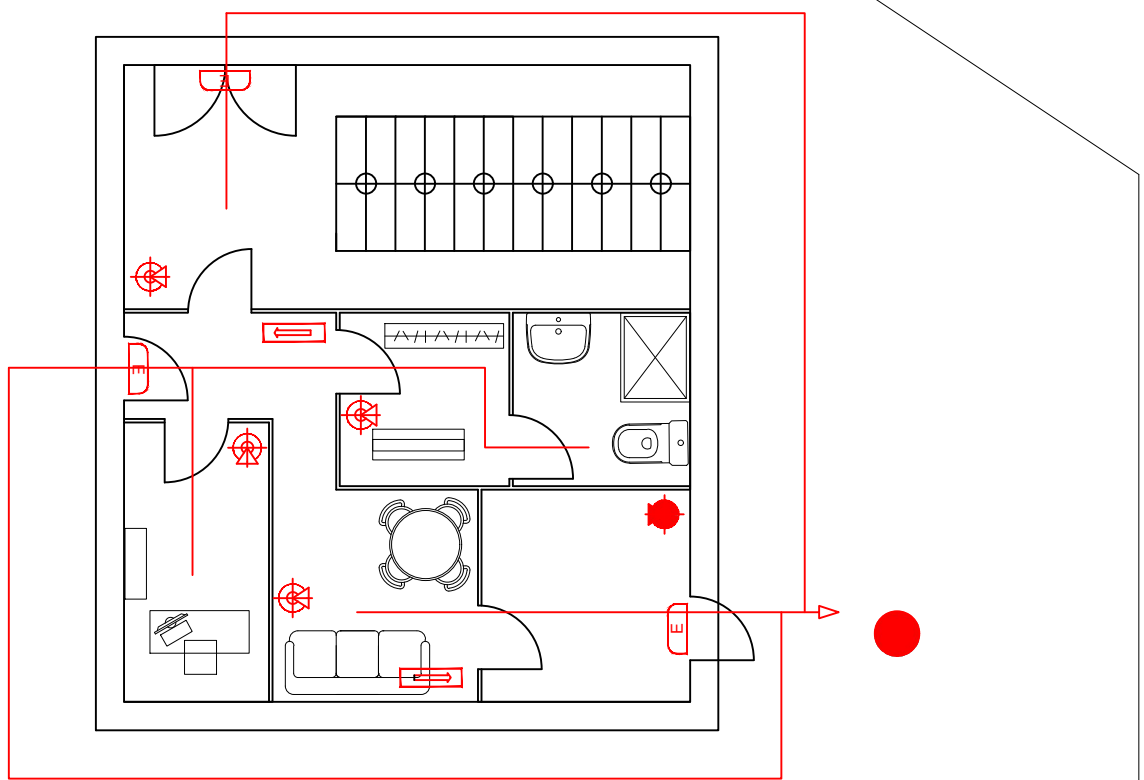
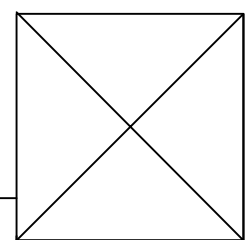
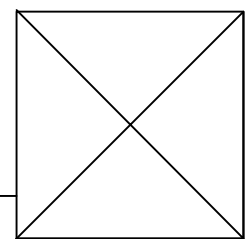
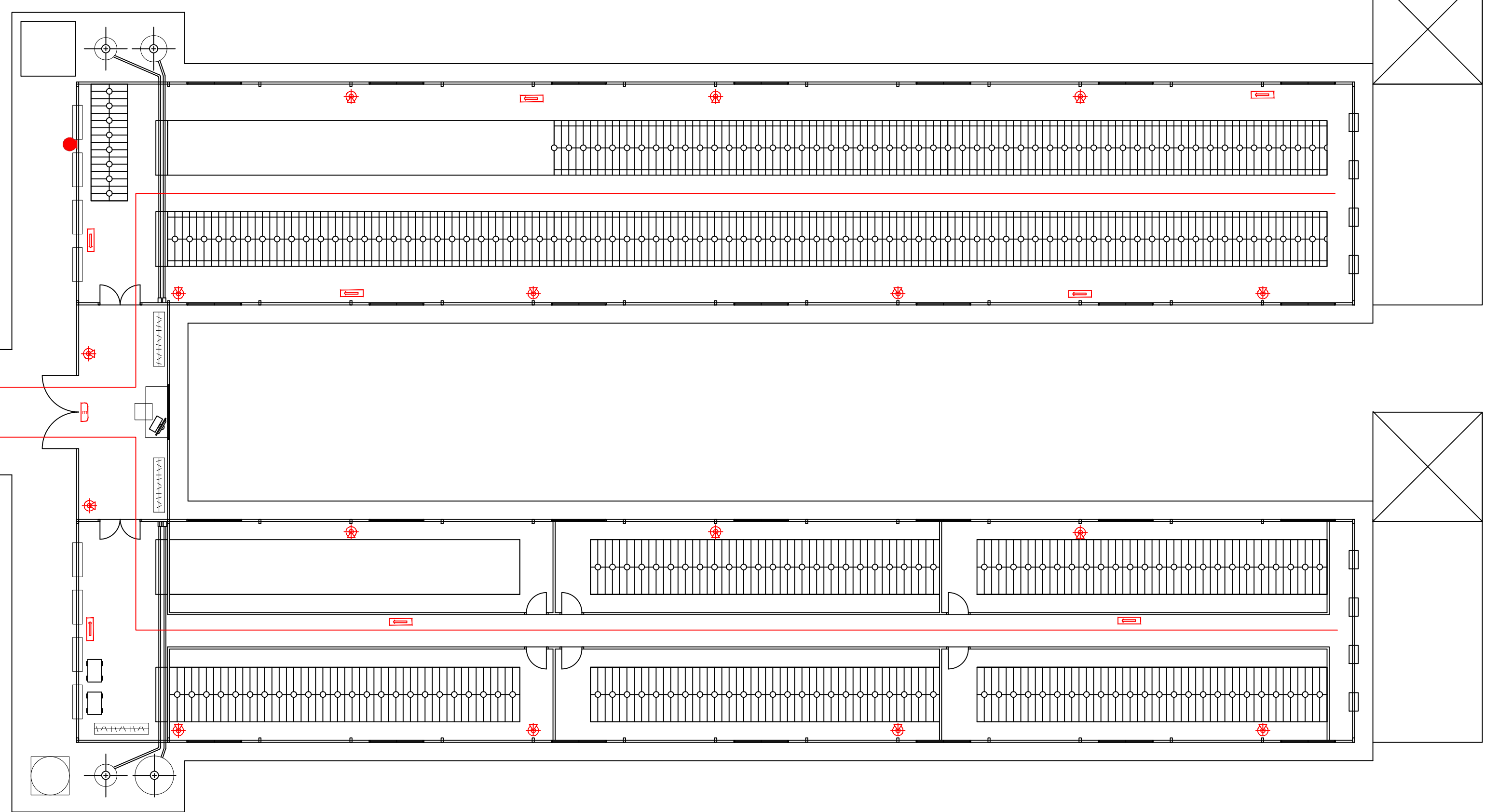
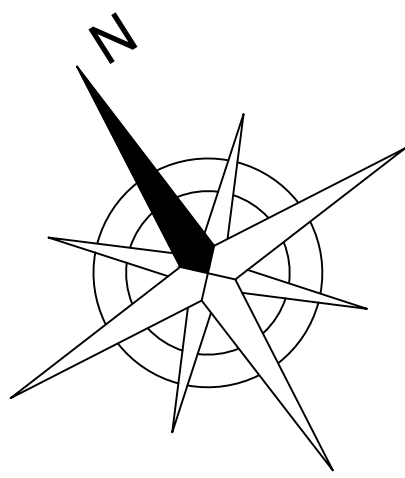
Leyenda

- (M1) Motor bomba para los evaporadores 350W
- (M2) Motor de alimentación silo 920W
- (M3) Motor del extractor 430W
- (M4) Motor trácter de recogida de deyecciones 735W
- (M5) Motor de apertura y cierre ventanas 800W
- (M6) Motor de tolva de distribución 720W
- (T) Base de enchufe trifásico 4.000W
- Luminaria UFO IP-65 90° 100W
- Luminaria OSRAM IC-40W
- ▭ Luminaria RICK DALI 11W
- ⏻ Enchufe
- ⏏ Interruptor
- Ⓢ Diferenciales
- Caja general de protección CGP
- ⚡ Cuadros secundarios de mando y protección CSMP
- (A) Acometida general
- (P) Toma de tierra (pica)



	FECHA	NOMBRE:	ESCUELA DE MÁSTER Y DOCTORADO <i>Universidad de La Rioja</i> MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA	
Dibujado	01-09-20	Enrique Arévalo Fernández		
Comprobado	01-09-20	FIRMA: 		
D.s.normas	U.N.E			
ESCALA 1 : 200	Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M. de Cascante (C.F. Navarra)			Nº Plano: 9.6
Formato DIN A3	Instalación eléctrica			Referencia:
				Sustituye a:
				Sustituido por:

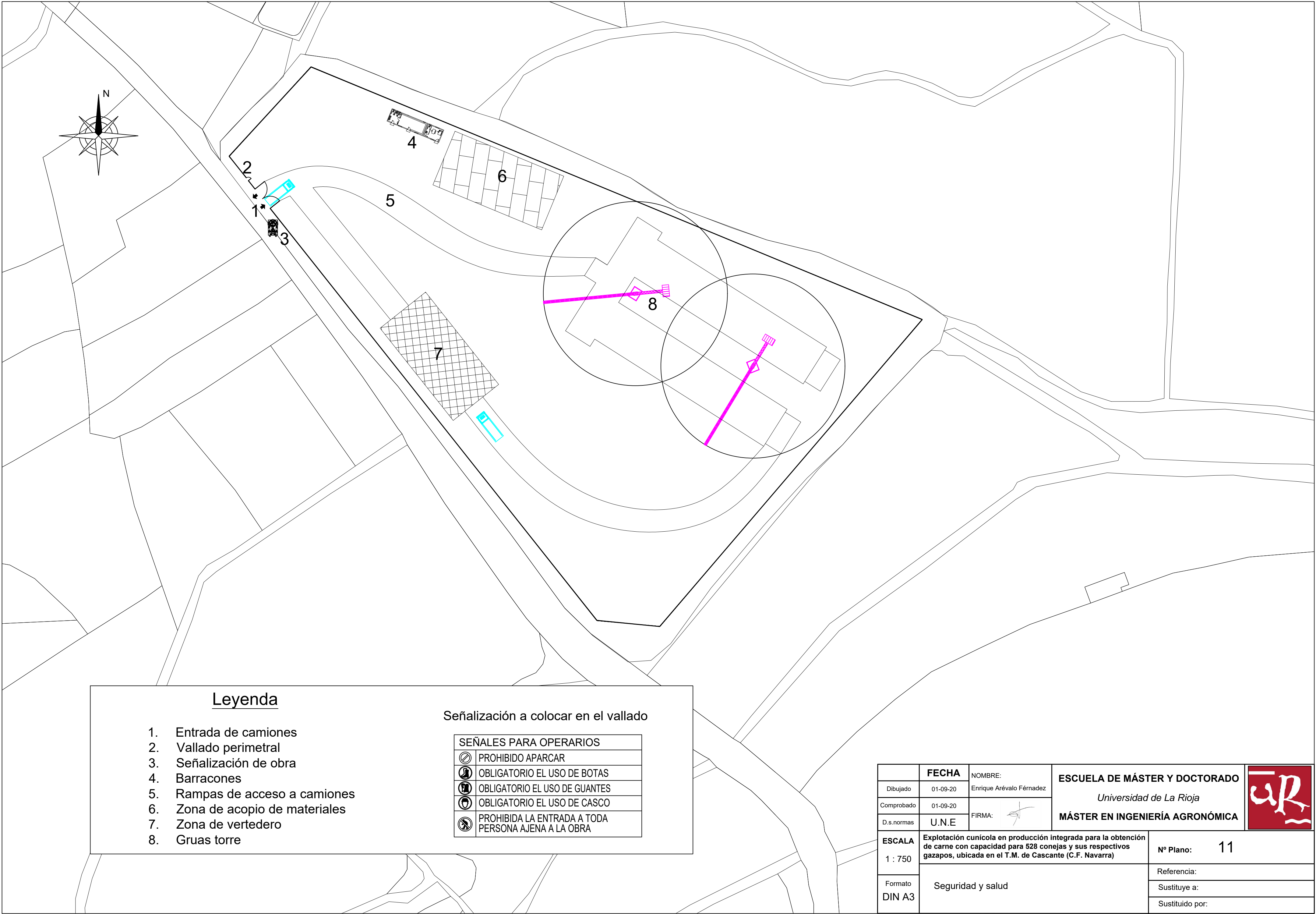




### Leyenda

- Extintor portátil de polo polivalente ABC 21ª-113B
- Extintor de CO2 eficacia 55B
- Luces de emergencia
- Carteles de flechas
- Punto de encuentro

	FECHA	NOMBRE:	<b>ESCUELA DE MÁSTER Y DOCTORADO</b> <i>Universidad de La Rioja</i> <b>MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA</b> 
Dibujado	01-09-20	Enrique Arévalo Fernández	
Comprobado	01-09-20	FIRMA: 	
D.s.normas	U.N.E		
ESCALA	Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M. de Cascante (C.F. Navarra)		Nº Plano: 10
1 : 200			Referencia:
Formato	Protección contra incendios		Sustituye a:
DIN A3			Sustituido por:

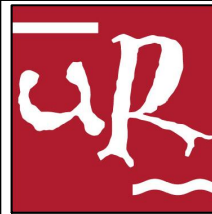



Leyenda

- 1. Entrada de camiones
- 2. Vallado perimetral
- 3. Señalización de obra
- 4. Barracones
- 5. Rampas de acceso a camiones
- 6. Zona de acopio de materiales
- 7. Zona de vertedero
- 8. Gruas torre

Señalización a colocar en el vallado

SEÑALES PARA OPERARIOS	
	PROHIBIDO APARCAR
	OBLIGATORIO EL USO DE BOTAS
	OBLIGATORIO EL USO DE GUANTES
	OBLIGATORIO EL USO DE CASCO
	PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

	FECHA	NOMBRE:	ESCUELA DE MÁSTER Y DOCTORADO <i>Universidad de La Rioja</i> MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA	
Dibujado	01-09-20	Enrique Arévalo Fernández		
Comprobado	01-09-20	FIRMA: 		
D.s.normas	U.N.E			
ESCALA	Explotación cunícola en producción integrada para la obtención de carne con capacidad para 528 conejas y sus respectivos gazapos, ubicada en el T.M. de Cascante (C.F. Navarra)			Nº Plano: 11
1 : 750				
Formato	Seguridad y salud			Referencia:
DIN A3				Sustituye a:
				Sustituido por:

**DOCUMENTO 4:**

**PLIEGO DE**

**CONDICIONES**



## ÍNDICE:

### 1. PLIEGO DE CONDICIONES

# PLIEGO DE CONDICIONES



## ÍNDICE:

ÍNDICE: .....	2
1. INTRODUCCIÓN .....	7
CAPÍTULO PRELIMINAR.....	7
Artículo 1.- Naturaleza y objeto del pliego de condiciones. ....	7
Artículo 2.- Documentación del contrato de obra. ....	7
CATÍTULO 1. CONDICIONES FACULTATIVAS.....	8
EPÍGRAFE 1º.- DELIMITACIÓN GENERAL DE LAS FUNCIONES TÉCNICAS.8	
Artículo 3.- El ingeniero director. ....	8
Artículo 4.- El aparejador o ingeniero técnico. ....	8
Artículo 5.- El constructor. ....	9
EPÍGRAFE 2º.- OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA .....	10
Artículo 6.- Verificación de los documentos del proyecto. ....	10
Artículo 7.- Plan de seguridad e higiene.....	10
Artículo 8.- Oficina en la obra. ....	10
Artículo 9.- Presencia del constructor en la obra.....	11
Artículo 10.- Presencia del constructor en la obra II.....	12
Artículo 11.- Trabajos no estipulados expresamente.....	12
Artículo 12.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto. ....	12
Artículo 13.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto II.....	13
Artículo 14.- Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa. ....	13
Artículo 15.- Recusación por el contratista por el personal nombrado por el ingeniero. ....	13
Artículo 16.- Faltas de personal.....	14

Artículo 17.- Faltas de personal II. ....	14
EPÍGRAFE 3º. PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS Y A LOS MATERIALES. ....	14
Artículo 18.- Caminos y accesos. ....	14
Artículo 19.- Replanteo. ....	14
Artículo 20.- Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos. ....	15
Artículo 21.- Orden de los trabajos. ....	15
Artículo 22.- Facilidades para otros contratistas. ....	15
Artículo 23.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor. ....	15
Artículo 24.- Prórroga por causa de fuerza mayor. ....	16
Artículo 25.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra. ....	16
Artículo 26.- Condiciones generales de la ejecución de los trabajos. ....	16
Artículo 27.- Obras ocultas. ....	17
Artículo 28.- Trabajos defectuosos. ....	17
Artículo 29.- Vicios ocultos. ....	18
Artículo 30.- De los materiales y los aparatos. Su procedencia. ....	18
Artículo 31. Presentación de muestras. ....	18
Artículo 32.- Materiales no utilizables. ....	18
Artículo 33.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos. ....	19
Artículo 34.- Limpieza de las obras. ....	19
Artículo 35.- Obras sin prescripciones. ....	19
EPÍGRAFE 4º. DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS. ...	19
Artículo 36.- Recepciones provisionales. ....	19
Artículo 37.- Documentación final de la obra. ....	20
Artículo 38.- Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra. .....	21

Artículo 39.- Plazo de garantía. ....	21
Artículo 40.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente. ....	21
Artículo 41.- De la recepción definitiva. ....	22
Artículo 42.- Prórroga del plazo de garantía. ....	22
Artículo 43.- De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida. .	22
CAPÍTULO 2. CONDICIONES TÉCNICAS. ....	23
EPÍGRAFE 1º.- CONDICIONES GENERALES. ....	23
Artículo 80.- Calidad de los materiales. ....	23
Artículo 81.- Pruebas y ensayos de materiales. ....	23
Artículo 82.- Materiales no consignados en proyecto. ....	23
Artículo 83.- Condiciones generales de ejecución. ....	23
CAPÍTULO 3. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. ....	24
EPÍGRAFE 1.- MOVIMIENTOS DE TIERRAS. DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO. ....	24
Descripción. ....	24
Condiciones previas. ....	24
Ejecución. ....	24
Control. ....	25
Normativa. ....	25
Seguridad e higiene ....	25
Medición y valoración ....	25
EPÍGRAFE 2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO. VACIADOS. ....	26
Descripción. ....	26
Condiciones previas. ....	26
Ejecución. ....	26

Control.....	27
Normativa.....	28
Seguridad e higiene.....	28
Medición y valoración.....	31
EPÍGRAFE 3º.- MOVIMIENTO DE TIERRAS. RELLENOS Y COMPACTACIONES. RELLENOS Y EXTENDIDO.....	31
Descripción.....	31
Componentes.....	31
Condiciones previas.....	31
Ejecución.....	32
Control.....	33
Normativa.....	33
Seguridad e higiene.....	34
Medición y valoración.....	35
Mantenimiento.....	35
EPÍGRAFE 4º.- CIMENTACIONES. ACERO. BARRAS DE ACERO.....	35
Componentes.....	35
Condiciones previas.....	35
Ejecución.....	36
Control.....	36
Seguridad e higiene.....	38
Medición y valoración.....	38
Mantenimiento.....	38
EPÍGRAFE 5º.- CIMENTACIONES. HORMIGONES ARMADOS Y ENCOFRADOS.....	38
Descripción.....	38

Componentes. ....	39
Ejecución. ....	39
Medición y valoración .....	41
Mantenimiento.....	41
EPÍGRAFE 6º.- ALBAÑILERÍA. FÁBRICAS. BLOQUES DE HORMIGÓN. ....	41
Descripción.....	41
Condiciones previas.....	41
Componentes. ....	41
Ejecución. ....	42
Control.....	43
Seguridad.....	43
Medición.....	44
Mantenimiento.....	44



## 1. INTRODUCCIÓN

### CAPÍTULO PRELIMINAR.

#### **Artículo 1.- Naturaleza y objeto del pliego de condiciones.**

El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del pliego de Condiciones Particulares del Proyecto.

Ambos, conjuntamente con los otros documentos requeridos en el Artículo 22 de la Ley de Contratos del Estado y Artículo 63 del Reglamento General para la Contratación del Estado, forman el Proyecto Arquitectónico, y tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de la calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la Legislación aplicable a la Propiedad, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

#### **Artículo 2.- Documentación del contrato de obra.**

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1º.- Las condiciones fijadas en el propio documento de Contrato.
- 2º.- El Pliego de Condiciones Particulares.
- 3º.- El presente Pliego General de Condiciones.
- 4º.- El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuestos).

El presente proyecto se refiere a una obra de nueva construcción, siendo por tanto susceptible de ser entregada al uso a que se destina una vez finalizada la misma.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

## CATÍTULO 1. CONDICIONES FACULTATIVAS.

### EPÍGRAFE 1º.- DELIMITACIÓN GENERAL DE LAS FUNCIONES TÉCNICAS.

#### Artículo 3.- El Ingeniero Agrónomo director

Corresponde al Ingeniero Agrónomo Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.

#### Artículo 4.- El aparejador o ingeniero técnico.

Corresponde al Aparejador o Ingeniero Técnico:

- Redactar el documento de estudios y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el artículo 1º.4. de las Tarifas de Honorarios aprobados por R.D. 314/1979, de 19 de enero.
- Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación el control de calidad y económico de las obras.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad e Higiene para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Ingeniero y del Constructor.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Ingeniero.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir, en unión del Ingeniero, el certificado final de la obra.

#### Artículo 5.- El constructor.

Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo, en concordancia con las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O.M. 9-3-71.
- c) Suscribir con el Ingeniero el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Ingeniero Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

- f) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- g) Facilitar al Ingeniero con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- i) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- j) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- k) Deberá tener siempre en la obra un número proporcionado de obreros a la extensión de los trabajos que se estén ejecutando según el nº 5 del Artículo 22 de la Ley de Contratos del Estado, y el nº 5 del Artículo 63 del vigente Reglamento General de Contratación del Estado.

## **EPÍGRAFE 2º.- OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA.**

### **Artículo 6.– Verificación de los documentos del proyecto.**

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

### **Artículo 7.– Plan de seguridad e higiene.**

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

### **Artículo 8.- Oficina en la obra.**

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero
- La Licencia de Obras
- El Libro de Órdenes y Asistencias
- El Plan de Seguridad e Higiene
- El Libro de Incidencias
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- La Documentación de los seguros mencionados en el Artículo 5º.
- Dispondrá además el Constructor de una oficina para la Dirección Facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

#### **Artículo 9.- Presencia del constructor en la obra.**

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5º. Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole Facultativa", el delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

#### **Artículo 10.- Presencia del constructor en la obra II**

El jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

#### **Artículo 11.- Trabajos no estipulados expresamente.**

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

#### **Artículo 12.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.**

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliego de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor estando éste obligado a su vez a

devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Ingeniero.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

### **Artículo 13.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto II.**

El Constructor podrá requerir del Ingeniero o del Aparejador o Ingeniero Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

### **Artículo 14.- Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa.**

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Ingeniero, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

### **Artículo 15.- Recusación por el contratista por el personal nombrado por el ingeniero.**

El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones. Cuando se crea perjudicado por la



labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

#### **Artículo 16.- Faltas de personal.**

El Ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

#### **Artículo 17.- Faltas de personal II.**

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

### **EPÍGRAFE 3º. PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS Y A LOS MATERIALES.**

#### **Artículo 18.- Caminos y accesos.**

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Ingeniero podrá exigir su modificación o mejora.

Así mismo el Constructor se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

#### **Artículo 19.- Replanteo.**

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta. El

Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

#### **Artículo 20.- Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.**

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato. Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

#### **Artículo 21.- Orden de los trabajos.**

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

#### **Artículo 22.- Facilidades para otros contratistas.**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### **Artículo 23.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.**

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

#### **Artículo 24.- Prórroga por causa de fuerza mayor.**

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

#### **Artículo 25.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.**

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

#### **Artículo 26.- Condiciones generales de la ejecución de los trabajos.**

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Ingeniero al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 11º.

### **Artículo 27.- Obras ocultas.**

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Ingeniero; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

### **Artículo 28.- Trabajos defectuosos.**

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica "del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Ingeniero, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

#### **Artículo 29.- Vicios ocultos.**

Si el Ingeniero tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos. Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente.

#### **Artículo 30.- De los materiales y los aparatos. Su procedencia.**

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Ingeniero Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### **Artículo 31. Presentación de muestras.**

A petición del Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

#### **Artículo 32.- Materiales no utilizables.**

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero.

#### **Artículo 33.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

#### **Artículo 34.- Limpieza de las obras.**

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

#### **Artículo 35.- Obras sin prescripciones.**

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

### **EPÍGRAFE 4º. DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS.**

#### **Artículo 36.- Recepciones provisionales.**

Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Ingeniero a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de Recepción Provisional.

Esta se realizará con la intervención de un Técnico designado por la Propiedad, del Constructor y del Ingeniero. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspecto parciales o unidades especializadas.

Practicando un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos.

Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se dará al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

Al realizarse la Recepción Provisional de las obras, deberá presentar el Contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos Oficiales de la Provincia, para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requiera. No se efectuará esa Recepción Provisional, ni como es lógico la Definitiva, si no se cumple este requisito.

### **Artículo 37.- Documentación final de la obra.**

El Ingeniero Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente y si se trata de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2,3,4, y 5 del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de abril.



#### **Artículo 38.- Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra.**

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

#### **Artículo 39.- Plazo de garantía.**

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la Recepción y Liquidación Definitiva de las obras, la Administración tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el Contratista.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

#### **Artículo 40.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente.**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y la definitiva, correrán a cargo del Contratista. Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

#### **Artículo 41.- De la recepción definitiva.**

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquéllos desperfectos inherentes a la norma conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

#### **Artículo 42.- Prórroga del plazo de garantía.**

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Ingeniero Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

#### **Artículo 43.- De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.**

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa. Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el artículo 36.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se efectuará una sola recepción definitiva.

## **CAPÍTULO 2. CONDICIONES TÉCNICAS.**

### **EPÍGRAFE 1º.- CONDICIONES GENERALES.**

#### **Artículo 80.- Calidad de los materiales.**

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica prevista en el Pliego de Condiciones de Edificación de 1960 y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

#### **Artículo 81.- Pruebas y ensayos de materiales.**

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de Obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

#### **Artículo 82.- Materiales no consignados en proyecto.**

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

#### **Artículo 83.- Condiciones generales de ejecución.**

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutará esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en Pliego General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

## CAPÍTULO 3. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

### EPÍGRAFE 1.- MOVIMIENTOS DE TIERRAS. DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO.

#### Descripción.

Trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización de árboles, plantas, tocones, maleza, maderas, escombros, basuras, broza ó cualquier otro material existente, con la maquinaria idónea, así como la excavación de la capa superior de los terrenos.

#### Condiciones previas.

Replanteo general. Colocación de puntos de nivel sobre el terreno, indicando el espesor de tierra vegetal a excavar.

#### Ejecución.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes e existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno. Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido. No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros. La ejecución de estos trabajos se realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

### Control.

Se efectuará una inspección ocular del terreno, comprobando que las superficies desbrozadas y limpiadas se ajustan a lo especificado en Proyecto. Se comprobará la profundidad excavada de tierra vegetal, rechazando el trabajo si la cota de desbroce no está en la cota  $\pm 0,00$ . Se comprobará la nivelación de la explanada resultante.

### Normativa.

NTE-ADE

NBE-AE/88

PCT-DGA/1.960

PG-4/88

### Seguridad e higiene.

- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por personas distintas al conductor.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante el trabajo.
- La salida a la calle de camiones será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública.
- Deberá realizarse un mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido, cubriendo la carga con redes o lonas.
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma sencilla y visible.
- La maquinaria empleada mantendrá la distancia de seguridad a las líneas aéreas eléctricas.
- La separación entre máquinas que trabajen en un mismo tajo, será como mínimo de 30 metros.

### Medición y valoración.

Se medirán  $m^2$  de la superficie en planta desbrozada y limpia, con el espesor que se indique en los Planos y Mediciones de Proyecto.

## EPÍGRAFE 2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO. VACIADOS.

### Descripción.

Excavaciones realizadas a cielo abierto bien por medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro queda por debajo de la rasante del terreno natural, para conseguir los niveles necesarios en la ejecución de sótanos o partes de la edificación bajo rasante.

### Condiciones previas.

- La Dirección Facultativa, antes de comenzar el vaciado, comprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos, tanto para vehículos y máquinas como para peatones.
- Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, estando separadas del borde del vaciado una distancia superior o igual a 1,00 m.
- Se colocarán puntos fijos de referencia exterior al perímetro del vaciado, sacando las cotas de nivel y desplazamiento, tanto horizontales como verticales del terreno y de las edificaciones próximas.
- Se revisarán el estado de las instalaciones que puedan afectar al vaciado, tomando las medidas de conservación y protección necesarias.
- Se tendrá precaución en observar la distancia de seguridad a tendidos aéreos de suministro de energía eléctrica.
- Se protegerán todos los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por el vaciado, como son las bocas de riego, tapas, sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc...

### Ejecución.

- La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

- La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.
- Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.
- Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes o las paredes de la excavación.
- El terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad marcada en el Proyecto, siendo el ángulo del talud el especificado.
- El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor 1,50 m. a 3,00 m., según la forma de ejecución sea a mano o a máquina.
- En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará siempre en dirección no perpendicular a ellos, dejando sin excavar una zona de protección de ancho no menor a 1,00 m., que se quitará a mano antes de descender la máquina a la franja inferior.
- Cuando la estratificación de las rocas, presente un buzonomiento o direcciones propicias al deslizamiento del terreno, se profundizará la excavación hasta encontrar un terreno en condiciones más favorable. Estos aspectos reseñados deberán representarse en planos, con la máxima información posible, indicando su naturaleza, forma, dirección, materiales, etc., marcándose en el terreno, fuera de la zona ocupada por la obra, para su fácil localización posterior y tratamiento.
- El fondo del vaciado deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado o hormigón.

#### Control.

- Se consideran 1.000 m<sup>2</sup> medidos en planta como unidad de inspección, con una frecuencia de 2 comprobaciones.
- Se comprobará el 100% del replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5‰ y variaciones en  $\pm 10$  cm.



- Se comprobará la nivelación del fondo del vaciado, con rechazo cuando existan variaciones no acumulativas de 50 mm. en general.
- La zona de protección a elementos estructurales no debe ser inferior a 1,00 m.
- Se realizará un control y no menos de uno cada 3,00 m. de profundidad de la altura de la franja excavada, no aceptándose cuando la altura sea mayor de 1,60 m. con medios manuales o de 3,30 m. con medios mecánicos.
- El ángulo del talud se comprobará una vez al bajar 3,00 m. y no menos de una vez por pared, rechazándose cuando exista una variación en el ángulo del talud especificado en  $\pm 2^\circ$ .
- Se rechazará el borde exterior del vaciado cuando existan lentejones o restos de edificaciones.
- Se comprobará la capacidad portante del terreno y su naturaleza con lo especificado en el Proyecto, dejando constancia de los resultados en el Libro de Órdenes.

#### Normativa.

NTE-ADE/1.977

NTE-ADV/1.976

PCT-DGA/1.960

#### Seguridad e higiene.

- El solar se vallará con una valla de altura no inferior a 2,00 m., colocándose a una distancia del borde del vaciado no menor de 1,50 m., poniendo luces rojas en las esquinas del solar y cada 10,00 m. lineales, si la valla dificulta el paso de peatones.
- Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas, conservarán el talud lateral que exija el terreno con ángulo de inclinación no mayor de  $13^\circ$ , siendo el ancho mínimo de la rampa de 4,50 m., ensanchándose en las curvas, no siendo las pendientes mayores del 12% si es un tramo recto y del 8% si es un tramo curvo, teniendo siempre en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.
- La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas aéreas de energía eléctrica.
- Siempre que una máquina inicie un movimiento o dé marcha atrás o no tenga visibilidad, lo hará con una señal acústica, estando auxiliado el conductor por otro

operario en el exterior del vehículo, extremándose estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios, acotándose la zona de acción de cada máquina en su tajo.

- Antes de iniciarse la jornada se verificarán los frenos y mecanismos de seguridad de vehículos y maquinaria.
- La excavación del terreno "a tumbo" está prohibida.
- No se acumulará el terreno de la excavación, ni otros materiales, junto a los bordes de coronación del vaciado, debiendo estar separado de éste una distancia no menor de dos veces la altura del vaciado.
- Cuando el terreno excavado pueda transmitir enfermedades contagiosas se desinfectará antes de su transporte, no pudiéndose utilizar para préstamos, teniendo el personal equipaje adecuado para su protección.
- Se evitará la formación de polvo, siendo necesario regar y utilizar el personal mascarilla o material adecuado.
- El refino de las paredes ataluzadas se realizará para profundidades no mayores a 3,00 m.
- Cada día y antes de iniciar los trabajos, se revisarán las entibaciones, tensando los codales que estén flojos, extremando estas precauciones en tiempo de lluvia, heladas ó cuando se interrumpe el trabajo más de un día.
- Se comprobará que no se observan grietas ni asientos diferenciales en las edificaciones próximas.
- Cuando se derriben árboles, se acotará la zona, cortándolos por su base, habiéndoles atirantado previamente y cortado seguidamente. Durante estas operaciones se establecerá una vigilancia que controle e impida la circulación de operarios u otras personas por el espacio acotado. En zonas con riesgo de caída mayor de 2,00 m., el operario estará protegido con cinturón de seguridad anclado a un punto fijo o se dispondrá de protecciones provisionales colectivas.
- Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación del talud o del corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del vaciado, circulando los operarios por entablados de madera o superficies equivalentes.
- La zona donde se realice el vaciado estará suficientemente iluminada mientras se realicen los trabajos de excavación.

- No se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo.
- Siempre que se presente una urgencia o se produzcan circunstancias no previstas, el constructor tomará provisionalmente las medidas necesarias, comunicándoselo lo antes posible a la Dirección Facultativa.
- Si hubiera zonas a entibar, apeaar o apuntalar, no se dejarán suspendidas en la jornada de trabajo, teniendo que dejarlo totalmente acabado.
- Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de urgencia, deberán estar libres en todo momento.
- Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado, se realizará una revisión general de las edificaciones medianeras y servidumbres, para ver si han existido lesiones, tomándose las medidas oportunas.
- Cuando sea totalmente necesario que un vehículo de carga se acerque al borde del vaciado, se colocarán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno en ese punto.
- Mientras no se realice la consolidación definitiva de las paredes y el fondo del vaciado, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y/o cerramientos.
- En el fondo del vaciado se mantendrá el desagüe necesario, para impedir la acumulación de las aguas que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones contiguas.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por personas distintas al conductor.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante el trabajo.
- La salida a la calle de camiones será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública.
- Deberá asegurarse una correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido, cubriendo la carga con redes o lonas.
- Deberá señalarse y ordenarse el tráfico de máquinas de forma sencilla y visible.
- La separación entre máquinas que trabajen en un mismo tajo, será como mínimo de 30 metros.

- Se cumplirán además todas las disposiciones generales sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo que existan y todas las Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.

#### **Medición y valoración.**

- Las excavaciones para vaciados se abonarán por m<sup>3</sup>, medidos sobre los niveles reales del terreno.
- En el caso de existir distintos tipos de terreno a los previstos en Proyecto, se admitirá la presentación de un precio contradictorio cuando el espesor de la capa no prevista sea superior a 30 cm

### **EPÍGRAFE 3º.- MOVIMIENTO DE TIERRAS. RELLENOS Y COMPACTACIONES. RELLENOS Y EXTENDIDO.**

#### **Descripción.**

Echar tierras propias o de préstamo para rellenar una excavación, bien por medios manuales o por medios mecánicos, extendiéndola posteriormente.

#### **Componentes.**

Tierras propias procedentes de la excavación o de préstamos autorizados por la Dirección Facultativa.

#### **Condiciones previas.**

- Se colocarán puntos fijos de referencia exteriores al perímetro de la explanación, sacando las cotas de nivel y desplazamiento, tanto horizontal como vertical.
- Se solicitará a las compañías suministradoras información sobre las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, teniendo siempre en cuenta la distancia de seguridad a los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
- El solar se cerrará con una valla de altura no inferior a 2,00 m., colocándose a una distancia del borde del vaciado no menor de 1,50 m., poniendo luces rojas en las esquinas del solar y cada 10,00 m. lineales, si la valla dificulta el paso de peatones.

- Cuando entre el cerramiento del solar y el borde del vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

### Ejecución.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución. Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

El relleno se ejecutará por tongadas sucesivas de 20 cm. de espesor, siendo éste uniforme, y paralelas a la explanada, siendo los materiales de cada tongada de características uniformes. Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se procederá a su desecación, bien por oreo o por mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas. El relleno de los trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón. Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada. Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos. Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2º C. Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas ya compactadas.

### Control.

Cuando las tongadas sean de 20 cm. de espesor, se rechazarán los terrones mayores de 8 cm. y de 4 cm. cuando las capas de relleno sean de 10 cm.

En las franjas de borde del relleno, con una anchura de 2,00 m., se fijará un punto cada 100,00 m., tomándose una Muestra para realizar ensayos de Humedad y Densidad.

En el resto del relleno, que no sea franja de borde, se controlará un lote por cada 5.000 m<sup>2</sup> de tongada, cogiendo 5 muestras de cada lote, realizándose ensayos de Humedad y Densidad.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, colocando una mira cada 20,00 m., poniendo estacas niveladas en mm. En estos puntos se comprobará la anchura y la pendiente transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal, aplicando una regla de 3,00 m. en las zonas en las que pueda haber variaciones no acumulativas entre lecturas de  $\pm 5$  cm. y de 3 cm. en las zonas de viales.

Cada 500 m<sup>3</sup> de relleno se realizarán ensayos de Granulometría y de Equivalente de arena, cuando el relleno se realice mediante material filtrante, teniendo que ser los materiales filtrantes a emplear áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de piedra de machaqueo o grava natural, o áridos artificiales exentos de arcilla y marga.

El árido tendrá un tamaño máximo de 76 mm., cedazo 80 UNE, siendo el cernido acumulado en el tamiz 0.080 UNE igual o inferior al 5 %.

### Normativa.

NLT-107

NTE-ADZ/1.976

### Seguridad e higiene.

- Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno con ángulo de inclinación no mayor de 13°, siendo el ancho mínimo de la rampa de 4,50 m., ensanchándose en las curvas, no siendo las pendientes mayores del 12% si es un tramo recto y del 8% si es un tramo curvo, teniendo siempre en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.
- La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas aéreas de energía eléctrica.
- Siempre que una máquina inicie un movimiento o dé marcha atrás o no tenga visibilidad, lo hará con una señal acústica y estará auxiliado el conductor por otro operario en el exterior del vehículo, extremándose estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios, acotándose la zona de acción de cada máquina en su tajo.
- Antes de iniciarse la jornada se verificarán los frenos y mecanismos de seguridad de vehículos y maquinaria.
- No se acumulará el terreno de la excavación, ni otros materiales, junto a bordes de coronación del vaciado, debiendo estar separado de éste una distancia no menor de dos veces la altura del vaciado.
- Se evitará la formación de polvo, siendo necesario regar y utilizar el personal mascarilla o material adecuado.
- Cuando sea totalmente necesario que un vehículo de carga se acerque al borde del vaciado, se colocarán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno en ese punto.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por personas distintas al conductor.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante el trabajo.
- La salida a la calle de camiones será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública.
- Se asegurará la correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido, cubriendo la carga con redes o lonas.



- Se establecerá la señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma sencilla y visible.
- La separación entre máquinas que trabajen en un mismo tajo será como mínimo de 30 metros.
- Se cumplirán además todas las disposiciones generales sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo que existan y todas las Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.

#### **Medición y valoración.**

Se medirá y valorará por m<sup>3</sup> real de tierras rellenadas y extendidas.

#### **Mantenimiento.**

- Se mantendrán protegidos contra la erosión los bordes ataluzados, cuidando que la vegetación plantada no se seque.
- Los bordes ataluzados en su coronación se mantendrán protegidos contra la acumulación de aguas, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos, cortando el agua junto a un talud cuando se produzca una fuga.
- No se concentrarán cargas superiores a 200 Kg/m<sup>2</sup> junto a la parte superior de los bordes ataluzados, ni se socavarán en su pie ni en su coronación.
- La Dirección Facultativa será consultada si aparecieran grietas paralelas al borde del talud.

### **EPÍGRAFE 4º.- CIMENTACIONES. ACERO. BARRAS DE ACERO.**

#### **Descripción.**

Barras de acero que presentan corrugaciones o resaltes.

#### **Componentes.**

Barras de acero corrugado: B-400-S; B-500-S, con diámetros de 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25 y 32 mm.

#### **Condiciones previas.**

- Antes de su utilización, sobre todo después de un largo almacenaje, se examinará el estado de su superficie, teniendo que estar limpias y libres de óxido, sin sustancias extrañas ni materiales que perjudiquen su adherencia.
- Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

### Ejecución.

- Las barras corrugadas se anclarán preferentemente por prolongación recta. Se podrán utilizar patillas en las barras que trabajan a tracción.
- La patilla estará formada por un cuarto de circunferencia de radio interior igual a tres veces y media su diámetro, y con una prolongación recta igual a dos diámetros.
- Se podrán empalmar las barras corrugadas de una sección, no haciéndolo en las armaduras transversales.
- Las barras se distribuirán uniformemente, con separaciones iguales.
- El anclaje de las armaduras transversales se realizará levantando las barras 10,00 cm. en sus extremos, excepto las zapatas de medianería, que se levantarán un mínimo de 20 cm. en el extremo junto a la medianera.
- Las armaduras longitudinales podrán disponer de empalmes por solape o distanciándolas entre sí como mínimo 20,00 cm.

### Control.

- Las barras corrugadas dispondrán de un certificado de homologación, donde se consignarán los límites admisibles de variaciones de características geométricas de los resaltes, que se comprobarán en la obra, después de que las barras hayan sufrido las operaciones de enderezado.
- Los fabricantes deben utilizar unas fichas, que anexionarán a las remesas, consignando las siguientes características correspondientes a los aceros de su fabricación:
  - Designación comercial.
  - Fabricante.
  - Marcas de identificación.
  - Tipo de acero.

- Condiciones técnicas de suministro.
- Diámetros nominales.
- Masas por metro lineal.
- Características geométricas del corrugado.
- Características geométricas y de adherencia.
- Condiciones de soldeo en su caso.
- Recomendaciones de empleo.

En la recepción de las barras de acero, se comprobará:

- Su identificación con la designación y los diámetros.
- Certificado de garantía del fabricante con:
  - Distintivo de calidad: Sello CIETSID / Marca AENOR
  - Características mecánicas mínimas, según EHE-98
  - Ausencia de grietas después del doblado simple a 180°, y doblado y desdoblado a 90°.
- Existencia de marcas de identificación en un extremo de las barras, con el siguiente código
  - AEH-400-S..... Color amarillo
  - AEH-500-S.....Color rojo
  - AEH-600-S.....Color azul

Se determinarán las características de las barras de acero, mediante ensayos de:

- Sección media equivalente.
- Ovalización por calibrado en barras.
- Límite elástico y módulo de elasticidad.
- Tensión y alargamiento de rotura.
- Doblado-desdoblado.
- Diagrama de cargas-deformaciones.
- El número de probetas vendrá en función del diámetro de las barras, ensayándose 5 muestras por barra y 5 barras por diámetro.
- Si el control que se realiza es reducido se tomará una probeta por cada diámetro.

### **Seguridad e higiene.**

- Los operarios para el manipulado de las barras de acero irán provistos de guantes y calzado adecuado.
- Para el montaje de las armaduras, los operarios tendrán cinturón de seguridad, cinturón porta-herramientas y mandiles.
- Para el transporte de las barras en el interior de las obras, se colgarán de grúas fijas o móviles por medio de eslingas provistas de ganchos de seguridad y siempre cogidas en varios puntos, nunca uno en el medio, estando cogidas y dirigidas por los extremos con cuerdas.

### **Medición y valoración.**

Se medirán y valorarán Kg. de barra de acero colocada, incluso parte proporcional de despuntes, alambres, etc.

### **Mantenimiento.**

Durante el transporte y almacenamiento, las barras de acero se protegerán de la lluvia, de la humedad del suelo y de la agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su empleo, las barras de acero se conservarán en obra cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias. En el momento de su utilización, las armaduras deben de estar limpias y libres de óxido, sin sustancias extrañas en su superficie, tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

## **EPÍGRAFE 5º.- CIMENTACIONES. HORMIGONES ARMADOS Y ENCOFRADOS.**

### **Descripción.**

Elemento asentado en el terreno, de forma prismática, poco esbelta y de planta normalmente cuadrada, de hormigón armado, con encofrado o sin él, para cimentación de muros verticales de carga, cerramientos, centrados o de medianería, pertenecientes a estructuras de edificaciones, sobre suelos homogéneos de estratigrafía sensiblemente horizontal.

### Componentes.

- Hormigón para armar.
- Acero B-400-S y B-500-S.
- Agua.
- Madera para encofrados.
- Separadores de armaduras.
- Aditivos si son necesarios.

### Ejecución.

- El plano de apoyo de la zanja será horizontal, fijándose su profundidad según los informes geotécnicos, con la aprobación de la Dirección Facultativa.
- El fondo de la excavación deberá ser homogéneo, eliminando los elementos desiguales, compactando los huecos que existan en caso necesario, estando totalmente limpio.
- Para excavar en presencia de agua en suelos permeables, se realizará el agotamiento de ésta, por medio de bombas de achique, durante la realización de los trabajos.
- En las zanjas armadas se verterá una capa de hormigón de limpieza de un espesor mínimo de 10 cm., quedando enrasado a la cota prevista para la base de la zanja.
- Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherido, pintura, grasa o cualquier otra impureza o sustancia perjudicial, disponiéndose de acuerdo con las indicaciones del Proyecto, sujetas entre sí y separadas del encofrado para que no puedan experimentar durante el vertido algún movimiento, debiendo quedar totalmente envueltas en hormigón para que no aparezcan coqueras.
- El recubrimiento mínimo que tendrán las armaduras será de 50 mm.
- Las armaduras B-400-S se llevarán hasta 5 cm. de la cara lateral de la zanja, doblándose con longitud igual a tres veces y media su diámetro, levantándolas un mínimo de 5 cm. con separadores, bien de hormigón o de plástico.
- En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas de hormigón que acusen un principio de fraguado.

- Los hormigones en masa para armar serán de consistencia plástica o fluida, con un tamaño máximo de árido de 40 mm. y unos espesores que serán fijados en Proyecto, quedando siempre enrasados con la cota prevista para la cara superior de la cimentación.
- En el vertido y colocación de la masa se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de sus elementos.
- No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la Dirección Facultativa y ésta haya revisado el terreno, la colocación de las armaduras y el tipo de hormigón a verter.
- La Dirección Facultativa fijará las medidas de protección y seguridad durante el hormigonado.
- El vertido del hormigón se realizará desde una altura no superior a 1,50 m. si se realiza por medios manuales, para evitar la disgregación de la masa. Si se utilizasen mangueras especiales, sistemas de bombeo u otros sistemas que impidan la disgregación de la masa, se podría hormigonar desde una altura superior a 1,50 m.
- La compactación de los hormigones en obra se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de las mezclas y de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación, recomendándose que se ejecute por tongadas. Se evitará cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos recién hormigonados.
- Se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las 48 horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C. Si fuera necesario hormigonar en tiempo de heladas o frío, será la Dirección Facultativa la que decida sobre el uso o no de aditivos anticongelantes. Cuando la temperatura ambiente supere los 40° C, o exista un viento excesivo, se suspenderán los trabajos de hormigonado.
- Durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón deberá asegurarse el curado del mismo, manteniendo húmedas las superficies del hormigón mediante riego directo que no produzca deslavado o erosiones, prolongándose el curado hasta que el hormigón haya alcanzado, como mínimo, el 70% de su resistencia de Proyecto.

### Medición y valoración.

- Se medirá y valorará el hormigón por m<sup>3</sup>, incluyéndose la parte proporcional según su cuantía de las armaduras, transporte, vertido, vibrado, encofrado y desencofrado y parte proporcional de medios mecánicos, grúas, etc., incluyendo asimismo los medios auxiliares.

### Mantenimiento.

- El Contratista facilitará a la Propiedad la Documentación Técnica relativa a la cimentación construida, en las que figurarán las características del terreno, el informe geotécnico y las solicitudes para las que ha sido prevista.
- Cuando se aprecie alguna anomalía, fisuras o cualquier tipo de lesiones del edificio, será estudiado por Técnico competente, que determinará su importancia y peligrosidad, y en caso de ser imputable a la cimentación, los refuerzos o recalces que deban realizarse.
- Cuando se prevea alguna modificación, que pueda alterar las propiedades del terreno, debido a construcciones próximas, excavaciones, servicios o instalaciones, será necesario el dictamen de un Técnico competente.

## EPÍGRAFE 6º.- ALBAÑILERÍA. FÁBRICAS. BLOQUES DE HORMIGÓN.

### Descripción.

Muros realizados con bloques huecos de hormigón, sentados con mortero de cemento o cal y arena.

### Condiciones previas.

- Replanteo de caras y ejes
- Disposición de forjados

### Componentes.



- Bloques
- Morteros
- Ferralla
- Hormigón
- Piezas especiales
- Encofrados y apeos

### Ejecución.

- Los bloques serán humedecidos antes de su colocación.
- No se utilizarán piezas menores de medio bloque.
- Los muros estructurales estarán dispuestos con armadura vertical y de encadenado, según proyecto.
- Los cerramientos de mas de 3,5 m.de altura estarán anclados en sus cuatro caras.
- Los que superen la altura de 3.5 m. estarán rematados por un zuncho de hormigón armado.
- Los muros de cerramiento irán arriostrados con otros transversales, o con pilastras y contrafuertes. La longitud del muro de arriostramiento será mayor que dos veces la altura del muro arriostrado, y el espesor de las pilastras el doble que el del muro.
- Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, que quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados.
- En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm. de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.
- En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm. que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento.
- Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas y serán estancos al viento y a la lluvia.
- Todos los huecos practicados en los muros irán provistos de su correspondiente cargadero.
- Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar.

### Control.

- Control de replanteo de ejes
- Humedecido de los bloques en el momento de su puesta en obra
- Verticalidad de esquinas y paramentos, no admitiéndose mas de 10 mm. por planta
- Dimensionado de huecos
- Situación y verticalidad de juntas de dilatación
- Espesores de los muros ejecutados
- Planeidad de paramentos, realizada con regla de 2 m. admitiéndose una variación de 10 mm.
- Se comprobará la estanqueidad
- Alineación y nivelación de las llagas, no mayor de 2 mm/m. Dosificación de morteros de agarre
- Tipos de acero y disposición de las armaduras, de acuerdo con el proyecto
- El cargadero tendrá como mínimo una entrega de 19 cm.

### Seguridad.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas de objetos
- Golpes y atrapamientos Protecciones personales
- Casco, mono, calzado adecuado, guantes...
- Cinturón de seguridad
- Gafas y mascarilla (en su caso) Protecciones colectivas
- Barandillas de 90 cm. con rodapiés
- Redes y/o viseras en caso de trabajos en altura
- Cable para sujetar el cinturón de seguridad, en andamios colgados
- Marquesinas de 2,5 m. de vuelo en planta primera
- Los andamios se dispondrán para que el operario no trabaje nunca por encima de la altura de los hombros
- Hasta 3,5 m de altura se podrán utilizar andamios de borriquetas sin arriostrar
- Todos los tablones o plataformas de trabajo estarán sujetos al andamio y formarán plataformas de trabajo de 60 cm de ancho como mínimo

- No se colocarán sobre los andamios materiales que no sean estrictamente necesarios, ni se sobrecargarán las plataformas, que en este caso tendrán 80 cm. de ancho mínimo
- En todo caso se seguirán estrictamente las indicaciones del Estudio de Seguridad

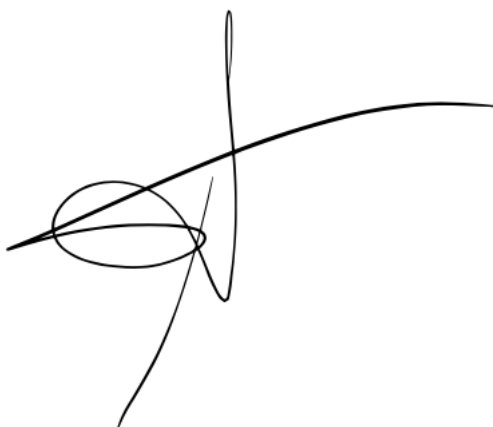
### **Medición.**

La ejecución de fábricas de bloques huecos de hormigón se medirá por m<sup>2</sup> de superficie ejecutada, descontando todos los huecos. La colocación de cargaderos se medirá por longitud real de cargadero. En todo caso se aplicarán las indicaciones contenidas en las mediciones de proyecto.

### **Mantenimiento.**

- Se respetarán los empujes máximos que se pueden ejercer
- Se evitarán las humedades habituales, denunciando cualquier fuga observada
- Se evitará la realización de rozas horizontales o inclinadas. Se observará con cuidado, por técnico competente, cualquier fisura, desplome...etc. a fin de dictaminar su peligrosidad y las reparaciones que deban realizarse.

Logroño. Septiembre 2020



Fdo. Enrique Arévalo Fernández



# **DOCUMENTO 5:**

# **PRESUPUESTO**

## ÍNDICE:

### 1. PRESUPUESTO

# PRESUPUESTO





## **ÍNDICE:**

**1- CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTO**

**2- CUADRO DE PRECIOS 1 Y 2**

**3- PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**4- RESUMEN DE PRESUPUESTO**

## **CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTO**

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
1.1	E01TT010	m3	Transporte de escombros al vertedero, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta incluso canon de vertedero y sin incluir la carga.		
	M07CB020	0,080 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	30,550	2,44
	M07N060	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	0,260	0,26
			Precio total por m3 .....		2,70
			Son dos Euros con setenta céntimos		
1.2	E02EZW020	m3	Excavación en zanjas, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, incluso con agotamiento de aguas, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,250 h.	Peón ordinario	10,240	2,56
	M05RN030	0,350 h.	Retrocargadora neum. 100 CV	39,390	13,79
	M01DA100	0,250 h.	Bomba autoas.el.ag.lim.a.p.3kW	2,310	0,58
			Precio total por m3 .....		16,93
			Son dieciseis Euros con noventa y tres céntimos		
1.3	E02EZW010	m3	Excavación en zanjas, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, incluso con agotamiento de aguas, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	10,240	1,54
	M05RN020	0,225 h.	Retrocargadora neum. 75 CV	32,150	7,23
	M01DA100	0,150 h.	Bomba autoas.el.ag.lim.a.p.3kW	2,310	0,35
			Precio total por m3 .....		9,12
			Son nueve Euros con doce céntimos		
1.4	E02EZW040	m3	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. d medios auxiliares.		
	O01OA070	0,700 h.	Peón ordinario	10,240	7,17
	M05EC110	0,080 h.	Miniexcavadora hidr.cade. 1,2 t.	11,830	0,95
			Precio total por m3 .....		8,12
			Son ocho Euros con doce céntimos		
1.5	E02EZM010	m3	Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,075 h.	10,240	0,77	
	M05RN020	0,127 h.	32,150	4,08	
			Precio total por m3 .....		4,85
			Son cuatro Euros con ochenta y cinco céntimos		
1.6	E02EAM010	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,005 h.	Peón ordinario	10,240	0,05
	M05PN010	0,008 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610	0,27
			Precio total por m2 .....		0,32
			Son treinta y dos céntimos		

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
2 OBRA CIVIL					
2.1 NAVE DE PRODUCCIÓN					
2.1.1	E07IMP010	m2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.		
	O01OA030	0,151 h.	Oficial primera	10,710	1,62
	O01OA050	0,151 h.	Ayudante	10,400	1,57
	P05CS010	1,150 m2	Panel chapa prelac.galvan.30 mm	13,786	15,85
	P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,066	0,07
Precio total por m2 .....					19,11
Son diecinueve Euros con once céntimos					
2.1.2	E04SA010	m2	Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.		
	E04SE070	0,100 m3	HORMIGÓN HA-25/B/20/Ila EN SOLERA	65,680	6,57
	E04AM060	1,250 m2	ME 15x15 A Ø 6-6 B500T 6x2,2	3,080	3,85
Precio total por m2 .....					10,42
Son diez Euros con cuarenta y dos céntimos					
2.1.3	E05AZN010	m2	Estructura metálica, realizada por pórticos (soportes y jácenas) y correas de acero laminado, para luces menores de 10 m., totalmente terminada, i/dos manos de minio y una de imprimación.		
	E05AA010	33,900 kg	ACERO E 275(A 42b) ESTR. SOLDADA	1,380	46,78
Precio total por m2 .....					46,78
Son cuarenta y seis Euros con setenta y ocho céntimos					
2.1.4	E06DBL030	m2	Tabique de rasillón sencillo 30x15x4 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.		
	O01OA030	0,370 h.	Oficial primera	10,710	3,96
	O01OA070	0,185 h.	Peón ordinario	10,240	1,89
	P01LG030	23,000 ud	Rasillón cerámico 30x15x4	0,130	2,99
	A01MA080	0,007 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	53,290	0,37
Precio total por m2 .....					9,21
Son nueve Euros con veintiun céntimos					
2.1.5	E06DBC010	m2	Tabicón de bloques de hormigón celular armado de 62,5x25x7 cm. de 500 kg/m3. de densidad nominal, recibido con cemento cola, i/replanteo, nivelación, aplomado, dinteles, jambas, roturas, limpieza y medios auxiliares, deduciendo huecos superiores a 2 m2.		
	O01OA030	0,200 h.	Oficial primera	10,710	2,14
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240	1,02
	P01BL010	6,720 ud	Bloque horm.celular 62,5x25x7	1,730	11,63
	P01LW060	2,000 kg	Cemento cola	0,210	0,42
Precio total por m2 .....					15,21
Son quince Euros con veintiun céntimos					

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
2.1.6 LPM021		Ud	<b>Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina color blanco, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica.</b> <b>Incluye: Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar y guías. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt22aap011ja	2,000 Ud	Precerco de madera de pino, 90x35 m...	8,408	16,82
	mt22aga015ae	10,200 m	Galce de MDF, acabado en melamina d...	1,625	16,58
	mt23ppb100a	1,000 Ud	Herrajes de colgar, kit para puerta corre...	3,747	3,75
	mt23ppb102c	1,870 m	Carril puerta corredera doble aluminio.	4,269	7,98
	mt22pxh025aa	1,000 Ud	Puerta interior ciega hueca, de tablero d...	23,024	23,02
	mt22ata015ab	10,400 m	Tapajuntas de MDF, con acabado en m...	0,656	6,82
	mt23hba020j	1,000 Ud	Tirador con manecilla para cierre de alu...	12,281	12,28
	mo017	0,580 h	Oficial 1ª carpintero.	19,170	11,12
	mo058	0,580 h	Ayudante carpintero.	18,010	10,45
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	108,820	2,18
			<b>Precio total por Ud .....</b>		<b>111,00</b>
				<b>Son ciento once Euros</b>	
2.1.7 LPP020		m²	<b>Suministro y montaje de puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 4 y 4,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica. Incluso limpieza previa del soporte, conexionado eléctrico, puesta en marcha según instrucciones del fabricante, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.</b> <b>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt26pes020c	1,000 m²	Puerta industrial apilable de apertura rá...	232,800	232,80
	mo011	0,504 h	Oficial 1ª montador.	17,820	8,98
	mo080	0,504 h	Ayudante montador.	16,130	8,13
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	249,910	5,00
			<b>Precio total por m² .....</b>		<b>254,91</b>
				<b>Son doscientos cincuenta y cuatro Euros con noventa y un céntimos</b>	
2.1.8 E06PA010		m2	<b>Cerramiento con placa alveolar horizontal de longitud máxima 6 m. y altura de placa de 1.20 m., compuesta por placa alveolar pretensada de 14 cm. de espesor, ancho 120 cm. y 9 alveolos. Peso de placa 256 kg./ml., realizada en hormigón H-30 de resistencia característica 30 N/mm.2, acero pretensado AH-1765-R2 de resistencia característica 1.530 N/mm2. Incluido formación de huecos de ventanas y puertas con alturas multiples de 1.20 m. Terminación lisa en hormigón gris para pintar.</b>		
	O010A030	0,040 h.	Oficial primera	10,710	0,43
	O010A070	0,080 h.	Peón ordinario	10,240	0,82
	M02GE210	0,040 h.	Grúa telescópica s/cam. 51-65 t.	99,680	3,99
	P03EC100	1,000 m2	Placa alveolar horizontal	24,150	24,15
			<b>Precio total por m2 .....</b>		<b>29,39</b>
				<b>Son veintinueve Euros con treinta y nueve céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
2.1.9	E04CM090	m3	<b>Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.</b>		
	E04CM040	1,000 m3	HORM.LIMPIEZA HM-5/B/40 V.MANUAL	52,920	52,92
	M02GT130	0,400 h.	Grúa torre automontante 35 txm.	20,880	8,35
<b>Precio total por m3 .....</b>					<b>61,27</b>
<b>Son sesenta y un Euros con veintisiete céntimos</b>					
2.1.10	EAS006	Ud	<b>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 250x250 mm y espesor 12 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</b>		
	mt07ala011l	5,888 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 100...	1,480	8,71
	mt07aco010c	1,775 kg	Ferralla elaborada en taller industrial co...	0,810	1,44
	mt07www040a	4,000 Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuer...	1,190	4,76
	mt09moa015	3,750 kg	Mortero autonivelante expansivo, de do...	0,950	3,56
	mt27pf010	0,294 l	Imprimación de secado rápido, formula...	4,800	1,41
	mo047	0,327 h	Oficial 1ª montador de estructura metáli...	19,670	6,43
	mo094	0,327 h	Ayudante montador de estructura metáli...	18,630	6,09
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	32,400	0,65
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>33,05</b>
<b>Son treinta y tres Euros con cinco céntimos</b>					
2.1.11	E04CE020	m2	<b>Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas.</b>		
	O01OB010	0,300 h.	Oficial 1ª Encofrador	10,810	3,24
	O01OB020	0,300 h.	Ayudante- Encofrador	10,400	3,12
	P01ES050	0,020 m3	Madera pino encofrar 26 mm.	184,090	3,68
	P03AA020	0,100 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,200	0,12
	P01UC030	0,050 kg	Puntas 20x100	1,020	0,05
<b>Precio total por m2 .....</b>					<b>10,21</b>
<b>Son diez Euros con veintiun céntimos</b>					
2.1.12	E05AC030	m.	<b>Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada</b>		
	O01OB130	0,200 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	2,29
	O01OB140	0,050 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	0,53
	P03AL080	1,050 m.	Correa ZF chapa	5,980	6,28
<b>Precio total por m. ....</b>					<b>9,10</b>
<b>Son nueve Euros con diez céntimos</b>					

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
2.1.13	E04CA040	m3	<b>Hormigón armado HA-25/B/40/Ila, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.</b>		
	E04CA020	1,000 m3	H.ARM. HA-25/B/40/Ila CIM. V.MANUAL	136,500	136,50
	E04CE020	2,000 m2	ENCOF.MAD.ZAP.Y VIG.RIOS.Y ENCE.	10,210	20,42
<b>Precio total por m3 .....</b>					<b>156,92</b>
<b>Son ciento cincuenta y seis Euros con noventa y dos céntimos</b>					
<b>2.2 CASETA AUXILIAR</b>					
2.2.1	E04SA010	m2	<b>Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.</b>		
	E04SE070	0,100 m3	HORMIGÓN HA-25/B/20/Ila EN SOLERA	65,680	6,57
	E04AM060	1,250 m2	ME 15x15 A Ø 6-6 B500T 6x2,2	3,080	3,85
<b>Precio total por m2 .....</b>					<b>10,42</b>
<b>Son diez Euros con cuarenta y dos céntimos</b>					
2.2.2	FFZ010	m²	<b>Hoja exterior de fachada de dos hojas, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, 33x16x11 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado con piezas cerámicas y de los frentes de pilares con ladrillos cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica armada de ladrillos cortados para revestir; montaje y desmontaje de apeo. Incluye: Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.</b>		
	mt04lvc010i	18,000 Ud	Ladrillo cerámico hueco triple, para reve...	0,280	5,04
	mt08aaa010a	0,010 m³	Agua.	1,500	0,02
	mt09mif010cb	0,019 t	Mortero industrial para albañilería, de c...	30,980	0,59
	mt07aco010c	0,400 kg	Ferralla elaborada en taller industrial co...	0,810	0,32
	mt08cem011a	0,542 kg	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, c...	0,100	0,05
	mt01arg006	0,001 t	Arena de cantera, para hormigón prepar...	16,790	0,02
	mt01arg007a	0,001 t	Árido grueso homogeneizado, de tamañ...	16,640	0,02
	mt18bdb010...	0,135 m²	Baldosín catalán, acabado mate o natur...	8,000	1,08
	mt50spa050m	0,001 m³	Tablón de madera de pino, dimensione...	366,000	0,37
	mt50spa081a	0,003 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 ...	16,040	0,05
	mt50spa101	0,011 kg	Clavos de acero.	1,560	0,02
	mq06mms010	0,067 h	Mezclador continuo con silo, para morte...	1,730	0,12
	mo021	0,478 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de al...	18,890	9,03
	mo114	0,275 h	Peón ordinario construcción en trabajos...	17,670	4,86
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	21,590	0,65



## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

Precio total por m² ..... **22,24**

Son veintidos Euros con veinticuatro céntimos

2.2.3 RAG014	m²	<b>Alicatado con azulejo acabado liso, 20x20 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E&gt;10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento Rd&lt;=15 según UNE-ENV 12633 y resbaladidad clase 0 según CTE, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris, y rejuntado con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm. Incluso preparación de la superficie soporte de mortero de cemento u hormigón; replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; acabado y limpieza final. Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del adhesivo. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</b>		
--------------	----	--	--	--

mt09mcr021a	3,000 kg	Adhesivo cementoso de uso exclusivo p...	0,220	0,66
mt19awa010	0,500 m	Cantonera de PVC en esquinas alicatad...	1,320	0,66
mt19aba010...	1,050 m²	Baldosa cerámica de azulejo liso, 20x20...	8,000	8,40
mt09mcp02...	0,113 kg	Mortero de juntas cementoso tipo L, col...	1,620	0,18
mo024	0,450 h	Oficial 1ª alicatador.	18,890	8,50
mo062	0,225 h	Ayudante alicatador.	17,900	4,03
%	2,000 %	Costes directos complementarios	22,430	0,45

Precio total por m² ..... **22,88**

Son veintidos Euros con ochenta y ocho céntimos

2.2.4 E04CM090	m3	<b>Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.</b>		
----------------	----	---	--	--

E04CM040	1,000 m3	HORM.LIMPIEZA HM-5/B/40 V.MANUAL	52,920	52,92
M02GT130	0,400 h.	Grúa torre automontante 35 txm.	20,880	8,35

Precio total por m3 ..... **61,27**

Son sesenta y un Euros con veintisiete céntimos

2.2.5 CASAUX01	UND	<b>Presupuesto completo de la compra, diseño, transporte e instalación de la caseta auxiliar que se instalará en la presente explotación</b>		
----------------	-----	--	--	--

Sin descomposición ..... 11.700,000

Precio total redondeado por UND ..... **11.700,00**

Son once mil setecientos Euros

### 2.3 RESTO DE ELEMENTOS

2.3.1 E04SA010	m2	<b>Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.</b>		
----------------	----	---	--	--

E04SE070	0,100 m3	HORMIGÓN HA-25/B/20/Ila EN SOLERA	65,680	6,57
E04AM060	1,250 m2	ME 15x15 A Ø 6-6 B500T 6x2,2	3,080	3,85

Precio total redondeado por m2 ..... **10,42**

Son diez Euros con cuarenta y dos céntimos

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
2.3.2	E04CM090	m3	<b>Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.</b>		
	E04CM040	1,000 m3	HORM.LIMPIEZA HM-5/B/40 V.MANUAL	52,920	52,92
	M02GT130	0,400 h.	Grúa torre automontante 35 tkm.	20,880	8,35
<b>Precio total redondeado por m3 .....</b>					<b>61,27</b>
<b>Son sesenta y un Euros con veintisiete céntimos</b>					
2.3.3	UVT010	m	<b>Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</b>		
	mt52vst030a	0,220 Ud	Poste intermedio de tubo de acero galv...	7,240	1,59
	mt52vst030i	0,060 Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de ac...	8,030	0,48
	mt52vst030q	0,040 Ud	Poste extremo de tubo de acero galvani...	9,850	0,39
	mt52vst030y	0,200 Ud	Poste en escuadra de tubo de acero gal...	11,110	2,22
	mt52vst010aa	1,200 m²	Malla de simple torsión, de 8 mm de pa...	1,400	1,68
	mt52vpm055	1,000 Ud	Accesorios para la fijación de la malla d...	1,000	1,00
	mt10hmf010...	0,015 m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en c...	73,130	1,10
	mo087	0,100 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,900	1,79
	mo011	0,090 h	Oficial 1ª montador.	17,820	1,60
	mo080	0,090 h	Ayudante montador.	16,130	1,45
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	13,300	0,40
<b>Precio total redondeado por m .....</b>					<b>13,70</b>
<b>Son trece Euros con setenta céntimos</b>					
2.3.4	UNM020	m³	<b>Muro de contención de tierras de superficie plana, con puntera y talón, de hormigón armado, de hasta 3 m de altura, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22 kg/m³. Incluso tubos de PVC para drenaje, alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo de la cimentación del muro. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Disposición de los tubos de drenaje. Resolución de juntas de construcción. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales, si procede. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye la cimentación del muro y la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</b>		
	mt07aco020d	8,000 Ud	Separador homologado para muros.	0,060	0,48
	mt07aco010g	22,440 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 1...	0,620	13,91
	mt08var050	0,286 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 ...	1,100	0,31
	mt36tie010da	0,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diá...	3,340	0,17
	mt10haf010...	1,050 m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en ...	76,880	80,72
	mo043	0,242 h	Oficial 1ª ferrallista.	19,670	4,76
	mo090	0,308 h	Ayudante ferrallista.	18,630	5,74
	mo045	0,180 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de p...	19,670	3,54
	mo092	0,720 h	Ayudante estructurista, en trabajos de p...	18,630	13,41
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	123,040	2,46
<b>Precio total redondeado por m³ .....</b>					<b>125,50</b>
<b>Son ciento veinticinco Euros con cincuenta céntimos</b>					

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.3.5	UXE040	m²	<b>Estabilización de caminos y senderos, mediante mortero de cemento Artevia Arena "LAFARGEHOLCIM", realizado con cemento blanco y fabricado en central, extendido sobre el terreno hasta formar una capa de 10 cm de espesor mínimo después de su compactación con medios mecánicos. Incluso preparación de la superficie soporte y retirada y carga a camión de los restos y desechos.</b> <b>Incluye: Preparación de la superficie soporte. Extendido del mortero de cemento. Nivelación. Compactación. Retirada y carga a camión de restos y desechos.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt09hil080a	0,120 m³	Mortero de cemento Artevia Arena "LAF...	80,000
	mq01pan010a	0,015 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 12...	40,230
	mq04dua020b	0,002 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de c...	9,270
	mq01mot010a	0,020 h	Motoniveladora de 141 kW.	67,780
	mq02rov010i	0,030 h	Compactador monocilíndrico vibrante a...	62,300
	mq02cia020j	0,020 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,080
	mq02ron010j	0,030 h	Rodillo vibrante tandem autopropulsado...	16,580
	mo041	0,020 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,890
	mo087	0,060 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,900
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,200
<b>Precio total redondeado por m² .....</b>				<b>16,52</b>
<b>Son dieciseis Euros con cincuenta y dos céntimos</b>				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>3 INSTALACIONES</b>				
<b>3.1 CLIMATIZACIÓN</b>				
3.1.1	EXT001	und	<b>AIRWALL - VENTILADORES EXTRACTORES INDUSTRIALES</b>	
			Sin descomposición	667,120
			<b>Precio total redondeado por und .....</b>	<b>667,12</b>
<b>Son seiscientos sesenta y siete Euros con doce céntimos</b>				
3.1.2	ICM020	Ud	<b>Aerotermino eléctrico mural, con caja de chapa de acero pintada, de 370x450x80 mm, caudal de aire 350 m³/h, nivel sonoro a 1,5 m 43 dBA, potencia 3 kW, parcializable en 2 etapas, ventilador helicoidal de aluminio con motor para alimentación monofásica a 230 V, resistencia eléctrica espiral aislada con polvo de cuarzo, interruptor de comando, contactor, protector térmico incorporado y soportes para pared. Totalmente montado, conexionado y probado.</b> <b>Incluye: Replanteo. Fijación de los soportes en el paramento. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt42csp010aa	1,000 Ud	Aerotermino eléctrico mural, con caja de ...	249,760
	mo004	0,200 h	Oficial 1ª calefactor.	19,420
	mo103	0,200 h	Ayudante calefactor.	17,860
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	257,210
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>262,35</b>
<b>Son doscientos sesenta y dos Euros con treinta y cinco céntimos</b>				
3.1.3	ICO015	m	<b>Chimenea individual modular metálica, formada por tubo de doble pared, compuesto por pared interior de acero inoxidable AISI 316L de 125 mm de diámetro y pared exterior de acero aluminizado, con aislamiento entre paredes mediante manta de fibra cerámica de alta densidad de 25 mm de espesor, temperatura de trabajo de 400°C y puntas de temperatura de hasta 1000°C, presión de trabajo de hasta 200 Pa, instalada en el interior del edificio, para evacuación de los productos de la combustión del hogar o estufa a leña, carbón, briquetas o pellets. Incluso tes, codos, adaptadores, abrazaderas, soportes murales, módulos finales y demás accesorios necesarios. Totalmente montada, conexionada y probada.</b> <b>Incluye: Replanteo y trazado de la chimenea. Presentación de tubos y accesorios. Montaje de la chimenea. Fijación de la chimenea al paramento. Realización de pruebas de servicio.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida desde el arranque del conducto hasta la parte superior del deflector, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá, desde el arranque del conducto hasta la parte superior del módulo final, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt20cmn126a	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,130
	mt20cmn12...	1,000 m	Tubo de doble pared, compuesto por pa...	58,230
	mo004	0,380 h	Oficial 1ª calefactor.	19,420
	mo103	0,380 h	Ayudante calefactor.	17,860
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	72,530
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>	<b>73,98</b>
<b>Son setenta y tres Euros con noventa y ocho céntimos</b>				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
3.1.4	LVC010	m²	<b>Doble acristalamiento estándar, 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acúñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.</b> <b>Incluye: Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.</b>		
	mt21veg011...	1,006 m²	Doble acristalamiento estándar, 4/6/4 c...	21,340	21,47
	mt21vva015a	0,580 Ud	Cartucho de 310 ml de silicona neutra, i...	5,770	3,35
	mt21vva021	1,000 Ud	Material auxiliar para la colocación de vi...	1,260	1,26
	mo055	0,340 h	Oficial 1ª cristalero.	20,130	6,84
	mo110	0,340 h	Ayudante cristalero.	19,070	6,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	39,400	0,79
<b>Precio total redondeado por m² .....</b>					<b>40,19</b>
<b>Son cuarenta Euros con diecinueve céntimos</b>					
3.1.5	POLEA001	und	<b>Polea motriz con soporte lateral que servirá de guía para el sistema de control automatico de apertura y cierre de las ventanas de la nave de producción para controlar el nivel de ventilación y por ende el confort de los animales</b>		
			Sin descomposición		20,570
<b>Precio total redondeado por und .....</b>					<b>20,57</b>
<b>Son veinte Euros con cincuenta y siete céntimos</b>					
3.1.6	ICF001	Ud	<b>Regulación y control centralizado, formado por: controlador de fancoil (FCC), configurado como maestro; sonda de temperatura para impulsión para aire primario; termostato de ambiente (RU) multifuncional. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</b> <b>Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con el fancoil. Puesta en marcha.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt42cnt090b	1,000 Ud	Controlador de fancoil (FCC), configura...	172,000	172,00
	mt42cnt110b	1,000 Ud	Sonda de temperatura de impulsión.	12,000	12,00
	mt42cnt100a	1,000 Ud	Termostato ambiente (RU) multifuncion...	60,000	60,00
	mt35cun040aa	6,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensi...	0,260	1,56
	mt35aia090ma	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvab...	0,215	0,65
	mo005	1,110 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	19,420	21,56
	mo104	1,110 h	Ayudante instalador de climatización.	17,860	19,82
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	287,590	5,75
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>					<b>293,34</b>
<b>Son doscientos noventa y tres Euros con treinta y cuatro céntimos</b>					

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.1.7	FZP030	m	<b>Sistema de cables tensados compuesto por soporte para cables, formado por 2 postes de acero inoxidable, de 110 mm y 150 mm de altura alternativamente, con un punto de unión entre cada poste y su cable, fijado con anclaje mecánico sobre cornisa o superficie plana horizontal; enganche de cobre niquelado y muelle de acero inoxidable para la unión de cada poste con su cable; cable formado por alambre de acero inoxidable y recubrimiento de nylon estable frente a los rayos UV. Incluso taladros y tacos de fijación, accesorios y material auxiliar. Totalmente montado y probado, sin incluir la repercusión del andamio ni afectar a la estabilidad del elemento.</b> <b>Incluye: Limpieza y preparación del soporte. Replanteo. Ejecución de los taladros. Instalación del soporte para cables. Colocación de los enganches en los postes. Fijación de los cables a los enganches.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt41ave033	1,400 Ud	Taco de nylon para el anclaje de los po...	0,011
	mt41ave031cc	0,700 Ud	Soporte para cables, formado por 2 pos...	0,192
	mt41ave032	1,400 Ud	Enganche de cobre niquelado y muelle ...	0,048
	mt41ave030	2,000 m	Cable formado por alambre de acero in...	0,036
	mo020	0,015 h	Oficial 1ª construcción.	18,890
	mo113	0,030 h	Peón ordinario construcción.	17,670
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,100
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>	<b>1,12</b>
			<b>Son un Euro con doce céntimos</b>	
			<b>3.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>	
3.2.1	LUM001	UND	<b>LED IP65 90º de 100 W.</b>	
			Sin descomposición	49,600
			<b>Precio total redondeado por UND .....</b>	<b>49,60</b>
			<b>Son cuarenta y nueve Euros con sesenta céntimos</b>	
3.2.2	LUM002	UND	<b>LED Osram IC 40 W</b>	
			Sin descomposición	37,500
			<b>Precio total redondeado por UND .....</b>	<b>37,50</b>
			<b>Son treinta y siete Euros con cincuenta céntimos</b>	
3.2.3	IEP021	Ud	<b>Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.</b> <b>Incluye: Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</b>	
	mt35tte010b	1,000 Ud	Electrodo para red de toma de tierra co...	18,000
	mt35ttc010b	0,250 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,810
	mt35tta040	1,000 Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,000
	mt35tta010	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno para toma de ti...	74,000
	mt35tta030	1,000 Ud	Puente para comprobación de puesta a ...	46,000
	mt35tta060	0,333 Ud	Saco de 5 kg de sales minerales para la...	3,500
	mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de to...	1,150
	mo003	0,268 h	Oficial 1ª electricista.	19,420
	mo102	0,268 h	Ayudante electricista.	17,860
	mo113	0,001 h	Peón ordinario construcción.	17,670
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	152,030

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

Precio total redondeado por Ud ..... **155,07**

Son ciento cincuenta y cinco Euros con siete céntimos

### 3.2.4 IEO040

**m Bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, de 60x75 mm, resistencia al impacto 5 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de PVC, color gris RAL 7035. Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.**  
**Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**

mt35une001a	1,000 m	Bandeja perforada de PVC, color gris R...	8,910	8,91
mt35une006a	0,667 Ud	Pieza de unión entre tramos de bandeja...	3,040	2,03
mt35une015aa	1,000 Ud	Soporte horizontal, de PVC, color gris R...	5,930	5,93
mo003	0,354 h	Oficial 1ª electricista.	19,420	6,87
mo102	0,177 h	Ayudante electricista.	17,860	3,16
%	2,000 %	Costes directos complementarios	26,900	0,54

Precio total redondeado por m ..... **27,44**

Son veintisiete Euros con cuarenta y cuatro céntimos

### 3.2.5 IEO010

**m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 250 N, colocado sobre solera de hormigón no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm de espesor y posterior relleno con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.**  
**Incluye: Replanteo. Ejecución de la solera de hormigón para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de hormigón.**  
**Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**  
**Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.**

mt10hmf011xb	0,056 m³	Hormigón no estructural HNE-15/B/20, f...	66,000	3,70
mt35aia080aa	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de...	0,880	0,88
mt35www030	1,000 m	Cinta de señalización de polietileno, de ...	0,250	0,25
mo020	0,022 h	Oficial 1ª construcción.	18,890	0,42
mo113	0,022 h	Peón ordinario construcción.	17,670	0,39
mo003	0,027 h	Oficial 1ª electricista.	19,420	0,52
mo102	0,021 h	Ayudante electricista.	17,860	0,38
%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,540	0,13

Precio total redondeado por m ..... **6,67**

Son seis Euros con sesenta y siete céntimos

### 3.2.6 LUM003

**UND LED de techo, de 11 W.**

Sin descomposición ..... **24,700**

Precio total redondeado por UND ..... **24,70**

Son veinticuatro Euros con setenta céntimos



## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.2.7	E15GP010	ud	<b>Caja general protección 80 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 80 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.</b>	
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440
	O01OB220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	10,560
	P15CA010	1,000 ud	Caja protec. 80A(III+N)+fusib	45,710
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,470
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>57,18</b>
			<b>Son cincuenta y siete Euros con dieciocho céntimos</b>	
3.2.8	E15ML010	ud	<b>Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.</b>	
	O01OB200	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440
	O01OB220	0,300 h.	Ayudante-Electricista	10,560
	P15GB010	8,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100
	P15GA010	16,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,130
	P15HE010	1,000 ud	Interruptor unipolar	5,980
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,470
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>15,93</b>
			<b>Son quince Euros con noventa y tres céntimos</b>	
3.2.9	E15ML040	ud	<b>Punto doble interruptor realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, doble interruptor, totalmente instalado.</b>	
	O01OB200	0,600 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440
	O01OB220	0,600 h.	Ayudante-Electricista	10,560
	P15GB010	15,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100
	P15GA010	45,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,130
	P15HE040	1,000 ud	Doble interruptor	10,600
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,470
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>31,62</b>
			<b>Son treinta y un Euros con sesenta y dos céntimos</b>	
3.2.10	E15MOB030	ud	<b>Base de enchufe normal realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe normal 10 A.(II), totalmente instalada.</b>	
	O01OB200	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440
	O01OB220	0,300 h.	Ayudante-Electricista	10,560
	P15GB010	6,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100
	P15GA010	12,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,130
	P15HE100	1,000 ud	Base ench. normal	5,200
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,470
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>14,43</b>
			<b>Son catorce Euros con cuarenta y tres céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.2.11	E15MOB040	ud	<b>Toma interior de T.V. para UHF-VHF-FM, realizada con tubo corrugado de PVC de D=13/gp5, conductor coaxial de 75 ohmios, incluso p.p. de cajas de registro, caja de mecanismo universal, totalmente instalada.</b>	
	O01OB200	0,750 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440
	O01OB220	0,250 h.	Ayudante-Electricista	10,560
	P15GB010	10,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100
	P22AA060	10,000 m.	Cable coaxial 75 ohmios	1,440
	P22AB540	1,000 ud	Base de toma TV-FI-FM	13,900
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,470
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>				<b>40,99</b>
<b>Son cuarenta Euros con noventa y nueve céntimos</b>				
3.2.12	IEX060	Ud	<b>Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 10 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</b> <b>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt35amc10...	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 ...	208,550
	mo003	0,250 h	Oficial 1ª electricista.	19,420
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	213,410
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>217,68</b>
<b>Son doscientos diecisiete Euros con sesenta y ocho céntimos</b>				
3.2.13	IEX060tri	Ud	<b>Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 10 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</b> <b>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt35amc10...	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 ...	208,550
	mo003	0,250 h	Oficial 1ª electricista.	19,420
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	213,410
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>217,68</b>
<b>Son doscientos diecisiete Euros con sesenta y ocho céntimos</b>				
3.2.14	E15MOB090	ud	<b>Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 3P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.</b>	
	O01OB200	0,250 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440
	P15IA060	1,000 ud	Base IP447 400 V. 32 A. 3p+t.t.	5,900
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,470
	E15CT020	8,000 m.	CIRCUITO TRIF. COND. Cu 2,5 mm2.	6,120
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>				<b>58,19</b>
<b>Son cincuenta y ocho Euros con diecinueve céntimos</b>				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.2.15	E15CT070	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm <sup>2</sup> . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.		
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	2,29
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	2,23
	P15GB050	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=36 mm.	0,41
	P15GA070	5,000 m.	Cond. rígi. 750 V 25 mm <sup>2</sup> Cu	7,35
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,47
Precio total redondeado por m. ....				12,75
Son doce Euros con setenta y cinco céntimos				
3.2.16	E15CM010	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
	O01OB200	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	1,72
	O01OB210	0,150 h.	Oficial 2ª Electricista	1,67
	P15GB010	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,10
	P15GA010	2,000 m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm <sup>2</sup> Cu	0,26
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,47
Precio total redondeado por m. ....				4,22
Son cuatro Euros con veintidos céntimos				
3.2.17	E15CM020	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
	O01OB200	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	1,72
	O01OB210	0,150 h.	Oficial 2ª Electricista	1,67
	P15GB020	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	0,13
	P15GA020	3,000 m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm <sup>2</sup> Cu	0,60
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,47
Precio total redondeado por m. ....				4,59
Son cuatro Euros con cincuenta y nueve céntimos				
3.2.18	IEX050	Ud	<b>Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</b> <b>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt35amc01...	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, ...	41,24
	mo003	0,250 h	Oficial 1ª electricista.	4,86
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,92
Precio total redondeado por Ud .....				47,02
Son cuarenta y siete Euros con dos céntimos				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3.2.19	E15CM030	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,29
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,23
	P15GB020	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	0,130	0,13
	P15GA030	3,000 m.	Cond. ríg. 750 V 4 mm2 Cu	0,350	1,05
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,470	0,47
Precio total redondeado por m. ....					6,17
Son seis Euros con diecisiete céntimos					
3.2.20	E15CM040	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=23/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
	O01OB200	0,250 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,86
	O01OB210	0,250 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,79
	P15GB030	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=23 mm.	0,200	0,20
	P15GA040	3,000 m.	Cond. ríg. 750 V 6 mm2 Cu	0,550	1,65
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,470	0,47
Precio total redondeado por m. ....					7,97
Son siete Euros con noventa y siete céntimos					
3.2.21	IEC010	Ud	Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	mt35cgp010e	1,000 Ud	Caja de protección y medida CPM1-S2, ...	97,950	97,95
	mt35cgp040h	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm ...	5,440	16,32
	mt35cgp040f	1,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm ...	3,730	3,73
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléct...	1,480	1,48
	mo020	0,322 h	Oficial 1ª construcción.	18,890	6,08
	mo113	0,322 h	Peón ordinario construcción.	17,670	5,69
	mo003	0,537 h	Oficial 1ª electricista.	19,420	10,43
	mo102	0,537 h	Ayudante electricista.	17,860	9,59
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	151,270	3,03
Precio total redondeado por Ud .....					154,30
Son ciento cincuenta y cuatro Euros con treinta céntimos					

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.2.22	IEL010	m	<p><b>Línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x35+2G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexiónada y probada.</b></p> <p><b>Incluye:</b> Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexiónado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt01ara010	0,099 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020
	mt35aia080af	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de...	2,560
	mt35cun010i1	3,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su te...	6,310
	mt35cun010g1	2,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su te...	3,110
	mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléct...	1,480
	mq04dua020b	0,011 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de c...	9,270
	mq02rop020	0,086 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80...	3,500
	mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,080
	mo020	0,069 h	Oficial 1ª construcción.	18,890
	mo113	0,069 h	Peón ordinario construcción.	17,670
	mo003	0,105 h	Oficial 1ª electricista.	19,420
	mo102	0,091 h	Ayudante electricista.	17,860
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	35,830
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>	<b>36,55</b>
			<b>Son treinta y seis Euros con cincuenta y cinco céntimos</b>	
3.2.23	IEI040	Ud	<p><b>Cuadro general de mando y protección para local de 100 m², formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 3 interruptores diferenciales de 40 A, 2 interruptores automáticos magnetotérmicos de 10 A, 2 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A, 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A, para protección de los siguientes circuitos interiores (no incluidos en este precio): 1 circuito para alumbrado, 1 circuito para tomas de corriente, 1 circuito para aire acondicionado, 1 circuito para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado. Totalmente montado, conexiónado y probado.</b></p> <p><b>Incluye:</b> Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt35cgm040g	1,000 Ud	Caja empotrable con puerta opaca, par...	24,770
	mt35cgm02...	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), de...	42,070
	mt35cgm02...	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/4...	91,270
	mt35cgm02...	2,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/4...	93,730
	mt35cgm02...	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, ...	12,430
	mt35cgm02...	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, ...	12,660
	mt35cgm02...	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, ...	14,080
	mt35www010	3,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléct...	1,480
	mo003	2,522 h	Oficial 1ª electricista.	19,420
	mo102	2,018 h	Ayudante electricista.	17,860
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	499,290

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

Precio total redondeado por Ud ..... **509,28**

Son quinientos nueve Euros con veintiocho céntimos

3.2.24 IER010

**Ud Grupo electrógeno fijo sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 8 kVA de potencia, compuesto por alternador sin escobillas; motor diesel refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación de accionamiento manual; e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P). Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.**  
**Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y puesta en marcha.**  
**Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**

mt35geg010...	1,000 Ud	Grupo electrógeno fijo sobre bancada d...	6.176,100	6.176,10
mo003	0,331 h	Oficial 1ª electricista.	19,420	6,43
mo102	0,331 h	Ayudante electricista.	17,860	5,91
%	2,000 %	Costes directos complementarios	6.188,440	123,77

Precio total redondeado por Ud ..... **6.312,21**

Son seis mil trescientos doce Euros con veintiun céntimos

3.2.25 IEO010b

**m Suministro e instalación en conducto de obra de fábrica (no incluido en este precio) de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.**  
**Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**

mt35aia070aa	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de...	0,950	0,95
mo003	0,027 h	Oficial 1ª electricista.	19,420	0,52
mo102	0,021 h	Ayudante electricista.	17,860	0,38
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,850	0,04

Precio total redondeado por m ..... **1,89**

Son un Euro con ochenta y nueve céntimos

### 3.3 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

3.3.1 E21LT020

**ud Termo eléctrico con capacidad para 50 litros de agua, de marca reconocida, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con termostato indicador de temperatura, luz piloto de control y demás elementos de seguridad, instalado con llaves de corte de esfera de 1/2" y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", tanto en la entrada de agua, como en la salida, sin incluir la toma eléctrica, funcionando.**

O01OB180	0,400 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	4,46
O01OB170	0,850 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	9,72
P20AC060	1,000 ud	Termo eléctrico de 50 l.	173,300	173,30
P17XE100	2,000 ud	Válvula esfera PVC roscada 1/2"	6,450	12,90
P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	2,64

Precio total redondeado por ud ..... **203,02**

Son doscientos tres Euros con dos céntimos

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
3.3.2	E20TR020	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 20 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.			
	O01OB170	0,150 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,72
	P17VL020	1,000 m.	Tubo PVC-C 20mm.25atm.	6,730	6,73
	P17VS020	0,300 ud	Codo PVC-C 20 mm.	2,320	0,70
	P17VS160	0,100 ud	Manguito PVC-C 20 mm.	1,420	0,14
Precio total redondeado por m. ....				9,29	
Son nueve Euros con veintinueve céntimos					
3.3.3	E20TR060	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 50 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.			
	O01OB170	0,130 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,49
	P17VL060	1,000 m.	Tubo PVC-C 50mm.25atm.	35,760	35,76
	P17VS130	0,300 ud	Te PVC-C 50 mm.	18,880	5,66
	P17VS200	0,100 ud	Manguito PVC-C 50 mm.	8,890	0,89
Precio total redondeado por m. ....				43,80	
Son cuarenta y tres Euros con ochenta céntimos					
3.3.4	E20TV020	m. Tubería de PVC de presión, de 20 mm. de diámetro nominal, para 16 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.			
	O01OB170	0,170 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,94
	P17VT020	1,000 m.	Tubo PVC pres.j.peg.20mm.16 atm.	0,560	0,56
	P17VE020	0,300 ud	Codo PVC presión de 20 mm	0,530	0,16
	P17VE100	0,100 ud	Te PVC presión de 20 mm	0,650	0,07
Precio total redondeado por m. ....				2,73	
Son dos Euros con setenta y tres céntimos					
3.3.5	E20TV050	m. Tubería de PVC de presión, de 40 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.			
	O01OB170	0,150 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,72
	P17VT050	1,000 m.	Tubo PVC pres.j.peg.40mm.10 atm.	1,710	1,71
	P17VE050	0,300 ud	Codo PVC presión de 40 mm	1,530	0,46
	P17VE210	0,100 ud	Manguito PVC presión de 40 mm	1,110	0,11
Precio total redondeado por m. ....				4,00	
Son cuatro Euros					
3.3.6	E20TV060	m. Tubería de PVC de presión, de 50 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.			
	O01OB170	0,140 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,60
	P17VT060	1,000 m.	Tubo PVC pres.j.peg.50mm.10 atm.	2,420	2,42
	P17VE060	0,300 ud	Codo PVC presión de 50 mm	1,900	0,57
	P17VE220	0,100 ud	Manguito PVC presión de 50 mm	1,680	0,17
Precio total redondeado por m. ....				4,76	
Son cuatro Euros con setenta y seis céntimos					



## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
3.3.7	E20CCG010	ud	Contador general de agua de 2", colocado en la batería general y conexionado a ésta y al ramal de acometida, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 50 mm., juego de bridas, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la acometida.		
	O01OB170	1,500 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	17,16
	P17BI060	1,000 ud	Contador agua WP de 2" (50 mm.)	421,360	421,36
	P17XE070	2,000 ud	Válvula esfera latón niquelad.2"	14,090	28,18
	P17XB190	2,000 ud	Brida redonda galvan.2" completa	23,720	47,44
	P17XR060	1,000 ud	Válv.retención latón roscar 2"	9,880	9,88
	P17WT020	1,000 ud	Timbrado contad. M. Industria	18,250	18,25
Precio total redondeado por ud .....				542,27	
Son quinientos cuarenta y dos Euros con veintisiete céntimos					
3.3.8	E20AV030	ud	Acometida a la red general municipal de agua potable, hasta una longitud máxima de 5 m., realizada con tubo de PVC de presión, de 50 mm. de diámetro, para 10 atmósferas de presión máxima, con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de PVC de presión, y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.		
	O01OB170	2,400 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	27,46
	O01OB180	1,200 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	13,38
	P17VT060	5,000 m.	Tubo PVC pres.j.peg.50mm.10 atm.	2,420	12,10
	P17VE060	1,000 ud	Codo PVC presión de 50 mm	1,900	1,90
	P17WW080	1,000 ud	Collarín toma polie.200 2"-3"-4"	81,390	81,39
	P17WT010	1,000 ud	Derechos acometi.indiv.red munic	94,240	94,24
Precio total redondeado por ud .....				230,47	
Son doscientos treinta Euros con cuarenta y siete céntimos					
3.3.9	E21WW010	ud	Suministro y colocación de llave de paso, de 1/2" de diámetro, empotrada, de paso recto, con cruceta cromada e índice de serie normal, colocada roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.		
	O01OB170	0,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,29
	P17XL020	1,000 ud	Llave paso 1/2" calidad normal	4,480	4,48
Precio total redondeado por ud .....				6,77	
Son seis Euros con setenta y siete céntimos					
3.3.10	ICS075	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8". Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Colocación de la válvula. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	mt37sve010a	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado pa...	3,240	3,24
	mt38www012	0,100 Ud	Material auxiliar para instalaciones de c...	2,100	0,21
	mo004	0,100 h	Oficial 1ª calefactor.	19,420	1,94
	mo103	0,100 h	Ayudante calefactor.	17,860	1,79
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,180	0,14
Precio total redondeado por Ud .....				7,32	
Son siete Euros con treinta y dos céntimos					

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
3.3.11	E21WW020	ud	Suministro y colocación de llave de paso, de 3/4" de diámetro, empotrada, de paso recto, con cruceta cromada e índice de serie media, colocada roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.		
	O01OB170	0,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,29
	P17XL060	1,000 ud	Llave paso 3/4" calidad media	6,750	6,75
Precio total redondeado por ud .....					9,04
Son nueve Euros con cuatro céntimos					
3.3.12	E21FA020	ud	Fregadero de acero inoxidable, de 90x48 cm., de 1 seno y escurridor redondos, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifo mezclador monomando, con caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.		
	O01OB170	1,100 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	12,58
	P18FA020	1,000 ud	Fregad.90x48cm.1 sen.red.+esc.	117,000	117,00
	P18GF150	1,000 ud	Grifo monomando s.media cromado	99,510	99,51
	P17SV060	1,000 ud	Válvula para fregadero de 40 mm.	2,090	2,09
	P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	4,24
	P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	2,64
Precio total redondeado por ud .....					238,06
Son doscientos treinta y ocho Euros con seis céntimos					
3.3.13	E21ANB010	ud	Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).		
	O01OB170	1,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	14,87
	P18IB010	1,000 ud	Inod.t.bajo c/tapa-mec.norm.c.	207,600	207,60
	P17XT030	1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	2,12
	P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	1,32
Precio total redondeado por ud .....					225,91
Son doscientos veinticinco Euros con noventa y un céntimos					
3.3.14	E21ALE010	ud	Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 56x47 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o similar (sin incluir), con grifo monobloc cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.		
	O01OB170	1,100 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	12,58
	P18LE010	1,000 ud	Lavabo 56x47cm.s.normal color	76,100	76,10
	P18GL040	1,000 ud	Grifo monobloc serie normal crom	31,720	31,72
	P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,160	2,16
	P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	4,24
	P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	2,64
Precio total redondeado por ud .....					129,44
Son ciento veintinueve Euros con cuarenta y cuatro céntimos					

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
3.3.15	E21ADA030	ud	<b>Plato de ducha acrílico, rectangular, de 90x75 cm., con grifería mezcladora exterior monobloc, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe con salida vertical de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.</b>		
	O01OB170	0,800 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	9,15
	P18DA040	1,000 ud	Plato ducha 90x75cm.c/desagüe	182,000	182,00
	P18GD050	1,000 ud	Mezcl.ducha mont.cer.s.media cr	94,500	94,50
	P17SV030	1,000 ud	Válvula p/ducha sal.vertica.40mm	1,530	1,53
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>				<b>287,18</b>	
<b>Son doscientos ochenta y siete Euros con dieciocho céntimos</b>					
3.3.16	IFD050	Ud	<b>Depósito de superficie de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 3700 litros, con tapa, aireador y rebosadero, para agua potable; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm para la entrada; mecanismo de corte de llenado formado por válvula de flotador; válvula de esfera para vaciado; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm para la salida. Incluso material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt37sve010d	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado pa...	9,810	9,81
	mt37svc010f	2,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, ...	9,620	19,24
	mt41aco200c	1,000 Ud	Válvula de flotador de 1" de diámetro, p...	67,950	67,95
	mt37dps020f	1,000 Ud	Depósito de poliéster reforzado con fibr...	886,500	886,50
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fo...	1,400	1,40
	mo008	2,430 h	Oficial 1ª fontanero.	19,420	47,19
	mo107	2,430 h	Ayudante fontanero.	17,860	43,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.075,490	21,51
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>1.097,00</b>	
<b>Son mil noventa y siete Euros</b>					
<b>3.4 INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS</b>					
3.4.1	E20ENP010	m.	<b>Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.</b>		
	O01OB170	0,250 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,86
	P17NP010	1,100 m.	Canalón PVC redondo D=125mm.gris	3,500	3,85
	P17NP040	1,000 ud	Gafa canalón PVC red.equip.125mm	1,230	1,23
	P17NP070	0,150 ud	Conex.bajante PVC redon.D=125mm.	4,970	0,75
<b>Precio total redondeado por m. ....</b>				<b>8,69</b>	
<b>Son ocho Euros con sesenta y nueve céntimos</b>					
3.4.2	E20ENP030	m.	<b>Canalón de PVC, de 25 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.</b>		
	O01OB170	0,250 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,86
	P17NP030	1,100 m.	Canalón PVC redondo D=250mm.gris	11,090	12,20
	P17NP060	1,000 ud	Gafa canalón PVC red.equip.250mm	4,700	4,70
	P17NP090	0,150 ud	Conex.bajante PVC redon.D=250mm.	16,600	2,49
<b>Precio total redondeado por m. ....</b>				<b>22,25</b>	
<b>Son veintidos Euros con veinticinco céntimos</b>					

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
3.4.3	IUE030	Ud	<b>Suministro e instalación de fosa séptica de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 8000 litros, de 2000 mm de diámetro y 3040 mm de longitud, para 40 usuarios (H.E.), con boca de acceso de 500 mm de diámetro, boca de entrada y boca de salida de 125 mm de diámetro. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt46fsp100g	1,000 Ud	Fosa séptica de polietileno de alta densi...	4.902,470	4.902,47
	mo008	2,994 h	Oficial 1ª fontanero.	19,420	58,14
	mo107	2,994 h	Ayudante fontanero.	17,860	53,47
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5.014,080	100,28
<b>Precio total redondeado por Ud.....</b>				<b>5.114,36</b>	
<b>Son cinco mil ciento catorce Euros con treinta y seis céntimos</b>					
3.4.4	E20EJP020	m.	<b>Bajante de PVC serie F, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.</b>		
	O01OB170	0,150 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,72
	P17VF060	1,000 m.	Tubo PVC evac.pluv.j.lab. 90 mm.	3,890	3,89
	P17VP050	0,300 ud	Codo PVC evacuación 90 mm.j.lab.	1,480	0,44
	P17JP060	1,000 ud	Abrazadera bajante PVC D=90mm.	1,490	1,49
<b>Precio total redondeado por m. ....</b>				<b>7,54</b>	
<b>Son siete Euros con cincuenta y cuatro céntimos</b>					
3.4.5	E20EGI010	ud	<b>Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC.</b>		
	O01OB170	0,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	3,43
	P17SS010	1,000 ud	Sifón botella PVC sal.horiz.32mm	2,210	2,21
	P17VC010	0,300 m.	Tubo PVC evac.resid.j.peg.32 mm.	2,260	0,68
	P17VP170	2,000 ud	Manguito PVC evac.32 mm.j.pegada	0,600	1,20
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>				<b>7,52</b>	
<b>Son siete Euros con cincuenta y dos céntimos</b>					
3.4.6	E20TR010	m.	<b>Tubería de PVC-C (clorado), de 16 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.</b>		
	O01OB170	0,150 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,72
	P17VL010	1,000 m.	Tubo PVC-C F 16mm.25atm.	4,050	4,05
	P17VS010	0,300 ud	Codo PVC-C 16 mm.	1,530	0,46
	P17VS150	0,100 ud	Manguito PVC-C 16 mm.	1,110	0,11
<b>Precio total redondeado por m. ....</b>				<b>6,34</b>	
<b>Son seis Euros con treinta y cuatro céntimos</b>					

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.4.7	E20TR030	<b>m. Tubería de PVC-C (clorado), de 25 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.</b>		
	O01OB170	0,150 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440
	P17VL030	1,000 m.	Tubo PVC-C 25mm.25atm.	8,830
	P17VS030	0,300 ud	Codo PVC-C 25 mm.	3,110
	P17VS170	0,100 ud	Manguito PVC-C 25 mm.	1,790
<b>Precio total redondeado por m. ....</b>				<b>11,66</b>
<b>Son once Euros con sesenta y seis céntimos</b>				
3.4.8	E20TR050	<b>m. Tubería de PVC-C (clorado), de 40 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.</b>		
	O01OB170	0,130 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440
	P17VL050	1,000 m.	Tubo PVC-C 40mm.25atm.	20,720
	P17VS120	0,300 ud	Te PVC-C 40 mm.	12,570
	P17VS190	0,100 ud	Manguito PVC-C 40 mm.	6,840
<b>Precio total redondeado por m. ....</b>				<b>26,66</b>
<b>Son veintiseis Euros con sesenta y seis céntimos</b>				
3.4.9	E20TR060	<b>m. Tubería de PVC-C (clorado), de 50 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.</b>		
	O01OB170	0,130 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440
	P17VL060	1,000 m.	Tubo PVC-C 50mm.25atm.	35,760
	P17VS130	0,300 ud	Te PVC-C 50 mm.	18,880
	P17VS200	0,100 ud	Manguito PVC-C 50 mm.	8,890
<b>Precio total redondeado por m. ....</b>				<b>43,80</b>
<b>Son cuarenta y tres Euros con ochenta céntimos</b>				
3.4.10	IUS075	<b>Ud</b>	<b>Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 110 mm y una de Ø 160 mm) y una salida de Ø 160 mm, prefabricada de PVC sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, con tapa prefabricada de PVC y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexiónada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</b> <b>Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt10hmf010...	0,045 m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en c...	73,130
	mt11avg010a	1,000 Ud	Sistema modular de elementos de PVC...	97,550
	mo040	0,539 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,240
	mo085	0,398 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,130
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	116,550
				<b>2,33</b>

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
Precio total redondeado por Ud ..... 118,88				
Son ciento dieciocho Euros con ochenta y ocho céntimos				
3.4.11	ASI020	ud	<b>Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.</b> <b>Incluye: Replanteo y trazado. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt11sup030a	1,000 Ud	Sumidero sifónico de PVC, de salida ve...	12,650
	mt11var020	1,000 Ud	Kit de accesorios de montaje, piezas es...	0,750
	mo008	0,300 h	Oficial 1ª fontanero.	19,420
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,230
Precio total redondeado por ud ..... 19,61				
Son diecinueve Euros con sesenta y un céntimos				
3.4.12	E20EJP030	m.	<b>Bajante de PVC serie F, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.</b>	
	O01OB170	0,150 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440
	P17VF070	1,000 m.	Tubo PVC evac.pluv.j.lab.110 mm.	5,800
	P17VP060	0,300 ud	Codo PVC evacuación 110mm.j.lab.	2,190
	P17JP070	1,000 ud	Abrazadera bajante PVC D=110mm.	1,650
Precio total redondeado por m. .... 9,83				
Son nueve Euros con ochenta y tres céntimos				
<b>3.5 INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ALIMENTO</b>				
3.5.1	SILOLAC01	und	<b>silo de pienso de lactación/gestación que será del modelo 1,85/3, con un volumen de 10,33 m3, altura de 6,2 m y diámetro 1,45m</b>	
Sin descomposición				567,000
Precio total redondeado por und ..... 567,00				
Son quinientos sesenta y siete Euros				
3.5.2	SILOLTRA02	und	<b>silos de pienso de transición que será del modelo 1,85/1, con un volumen de 4,60 m3, altura de 3,90 m y diámetro 1,22 m</b>	
Sin descomposición				456,000
Precio total redondeado por und ..... 456,00				
Son cuatrocientos cincuenta y seis Euros				
3.5.3	SILENG03	UND	<b>Silo de pienso de lactación/gestación que será del modelo 2,80/3, con un volumen de 27,84 m3, altura de 7,5 m y diámetro 2,17 m.</b>	
Sin descomposición				677,000
Precio total redondeado por UND ..... 677,00				
Son seiscientos setenta y siete Euros				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.5.4	IUA030	m	<b>Tubo de policloruro de vinilo orientado (PVC-O), de 250 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm y 4,4 mm de espesor, para abastecimiento y distribución, color azul RAL 5015, para unión por copa con junta elástica de EPDM. Incluso juntas de goma y lubricante para montaje.</b> <b>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.</b>	
	mt37tvq030e	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo orientado (...)	34,190
	mt11ade100a	0,005 kg	Lubricante para unión mediante junta el...	10,190
	mq04cag010a	0,022 h	Camión con grúa de hasta 6 t.	50,430
	mo008	0,077 h	Oficial 1ª fontanero.	19,420
	mo107	0,077 h	Ayudante fontanero.	17,860
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	38,230
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>	<b>38,99</b>
			<b>Son treinta y ocho Euros con noventa y nueve céntimos</b>	
3.5.5	MOTOR01	UND	<b>Motor monofásico de 750 W para el transporte de pienso, incluye su transporte hasta la explotación, la instalación y el montaje.</b>	
			Sin descomposición	99,290
			<b>Precio total redondeado por UND .....</b>	<b>99,29</b>
			<b>Son noventa y nueve Euros con veintinueve céntimos</b>	
3.5.6	MOTRED01	und	<b>MOTORREDUCTOR TRIFÁSICO 0,55 kW</b>	
			Sin descomposición	149,750
			<b>Precio total redondeado por und .....</b>	<b>149,75</b>
			<b>Son ciento cuarenta y nueve Euros con setenta y cinco céntimos</b>	
3.5.7	SIN001	Und	<b>Sinfin flexible para tubo de 55 mm</b>	
			Sin descomposición	3,250
			<b>Precio total redondeado por Und .....</b>	<b>3,25</b>
			<b>Son tres Euros con veinticinco céntimos</b>	
3.5.8	BAJ01	UND	<b>BAJADA T55 CON CIERRE Y BRIDAS</b>	
			Sin descomposición	2,030
			<b>Precio total redondeado por UND .....</b>	<b>2,03</b>
			<b>Son dos Euros con tres céntimos</b>	
3.5.9	TOLV03	UND	<b>TOLVA DE DISTRIBUCIÓN + CAJA DE RECEPCIÓN</b>	
			Sin descomposición	423,040
			<b>Precio total redondeado por UND .....</b>	<b>423,04</b>
			<b>Son cuatrocientos veintitres Euros con cuatro céntimos</b>	



## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>4 UTILLAJE</b>				
4.1	U45GI004	UND	Contenedor para la recogida de animales muertos, despieces y mataderos. Fabricado en polietileno y chasis galvanizado en caliente. Tiene una capacidad para 950 litros	
			Sin descomposición	525,040
			<b>Precio total redondeado por UND .....</b>	<b>525,04</b>
			<b>Son quinientos veinticinco Euros con cuatro céntimos</b>	
4.2	MP02ER23	UND	Constará de una malla galvanizada que se instalará en las ventanas para evitar que entre cualquier animal del exterior en la nave. Diametro será de 1,2 mm y las planchas serán de 1x1	
			Sin descomposición	54,000
			<b>Precio total redondeado por UND .....</b>	<b>54,00</b>
			<b>Son cincuenta y cuatro Euros</b>	
4.3	JAUMAT01	und	Modulo de 10 jaulas de maternidad, polivalentes, es decir que se puede extraer el nidal. Cada jaulon contará con unas dimensiones de 40x150 cm. Serán fabricadas en acero galvanizado, reforzado de origen y con chapa galvanizada. Posibilidad de comedero de 6 bocas para cada 4 jaulones. Nido con división para controlar lactancia. Medidas del módulo: 3 x 0,40 m	
			Sin descomposición	245,600
			<b>Precio total redondeado por und .....</b>	<b>245,60</b>
			<b>Son doscientos cuarenta y cinco Euros con sesenta céntimos</b>	
4.4	COMA11	UND	COMEDEROS DE CHAPA GALVANIZADA CON CAPACIDAD PARA 6,25 KG, Y QUE CONTARÁ CON HASTA 6 BOCAS.	
			Sin descomposición	11,240
			<b>Precio total redondeado por UND .....</b>	<b>11,24</b>
			<b>Son once Euros con veinticuatro céntimos</b>	
4.5	BEB23	UND	Bebedores de tipo chupete acoplable a caña de distribución de agua	
			Sin descomposición	0,850
			<b>Precio total redondeado por UND .....</b>	<b>0,85</b>
			<b>Son ochenta y cinco céntimos</b>	
4.6	NID345	UND	Nidal de plástico, micropeforado, Las medidas del nidal serán de 30 x 42 cm	
			Sin descomposición	0,750
			<b>Precio total redondeado por UND .....</b>	<b>0,75</b>
			<b>Son setenta y cinco céntimos</b>	
4.7	CARR356	UND	CARRETILLA PARA REPARTO DE COMIDA MANUALMENTE	
			Sin descomposición	87,450
			<b>Precio total redondeado por UND .....</b>	<b>87,45</b>
			<b>Son ochenta y siete Euros con cuarenta y cinco céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.8	TRACT45	UND	Medidas: 0,5x 0,8x 1,2 m Peso:130kg Desplazamiento. Tipo carretilla con brazos plegables.	
			Sin descomposición	357,430
			<b>Precio total redondeado por UND .....</b>	<b>357,43</b>
			<b>Son trescientos cincuenta y siete Euros con cuarenta y tres céntimos</b>	
4.9	CARROCO45	UND	CARRO DE TRANSPORTE DE CONEJOS	
			Sin descomposición	235,670
			<b>Precio total redondeado por UND .....</b>	<b>235,67</b>
			<b>Son doscientos treinta y cinco Euros con sesenta y siete céntimos</b>	
4.10	JAUENGO	1	Acero galvanizado de dimensiones 3 x 4 m	
			Sin descomposición	196,780
			<b>Precio total redondeado por 1 .....</b>	<b>196,78</b>
			<b>Son ciento noventa y seis Euros con setenta y ocho céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>5 SEGURIDAD Y SALUD</b>				
5.1	E38ES010	ud	<b>Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.</b>	
	O01OA050	0,150 h.	Ayudante	10,400
	P31SV010	0,200 ud	Señal triang. L=70 cm.reflex. EG	58,240
	P31SV060	0,200 ud	Trípode tubular para señal	27,110
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>18,63</b>
			<b>Son dieciocho Euros con sesenta y tres céntimos</b>	
5.2	E38ES060	ud	<b>Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.</b>	
	P31SV090	0,500 ud	Paleta manual 2c. stop-d.obli	13,290
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>6,65</b>
			<b>Son seis Euros con sesenta y cinco céntimos</b>	
5.3	E38ES070	ud	<b>Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.</b>	
	O01OA070	0,200 h.	Peón ordinario	10,240
	P31SV100	0,200 ud	Panel direc. reflec. 165x45 cm.	112,230
	P31SV110	0,200 ud	Soporte panel direc. metálico	14,180
	A01RH060	0,064 m3	HORMIGÓN HM-10/B/40	48,000
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>30,41</b>
			<b>Son treinta Euros con cuarenta y un céntimos</b>	
5.4	E38ES080	ud	<b>Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.</b>	
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	10,240
	P31SV120	0,333 ud	Placa informativa PVC 50x30	5,200
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>3,27</b>
			<b>Son tres Euros con veintisiete céntimos</b>	
5.5	E38EB010	m.	<b>Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.</b>	
	O01OA070	0,050 h.	Peón ordinario	10,240
	P31SB010	1,100 m.	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,040
			<b>Precio total redondeado por m. ....</b>	<b>0,55</b>
			<b>Son cincuenta y cinco céntimos</b>	
5.6	E38W050	ud	<b>Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.</b>	
	P31W050	1,000 ud	Costo mens. formación seguridad	41,410
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>41,41</b>
			<b>Son cuarenta y un Euros con cuarenta y un céntimos</b>	
5.7	E38PIP010	ud	<b>Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>	
	P31IP010	1,000 ud	Par botas altas de agua (negras)	6,000
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>6,00</b>
			<b>Son seis Euros</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.8	E38BC010	ms	<b>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,70x0,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., placa turca, y un lavabo, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, inst. eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</b>	
	O01OA070	0,085 h.	Peón ordinario	10,240
	P31BC010	1,000 ud	Alq. caseta pref. aseo 1,70x0,90	60,000
	P31BC220	0,250 ud	Transp.200km.ent.r.y rec.1 módulo	480,000
			<b>Precio total redondeado por ms .....</b>	<b>180,87</b>
			<b>Son ciento ochenta Euros con ochenta y siete céntimos</b>	
5.9	E38BC100	ms	<b>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 3,00x1,80x2,30 m. de 5,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</b>	
	O01OA070	0,085 h.	Peón ordinario	10,240
	P31BC100	1,000 ud	Alq. caseta almacén 3,00x1,80	90,000
	P31BC220	0,085 ud	Transp.200km.ent.r.y rec.1 módulo	480,000
			<b>Precio total redondeado por ms .....</b>	<b>131,67</b>
			<b>Son ciento treinta y un Euros con sesenta y siete céntimos</b>	
5.10	E38BC150	ms	<b>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</b>	
	O01OA070	0,085 h.	Peón ordinario	10,240
	P31BC150	1,000 ud	Alq. caseta oficina 4,00x2,44	120,000
	P31BC220	0,250 ud	Transp.200km.ent.r.y rec.1 módulo	480,000
			<b>Precio total redondeado por ms .....</b>	<b>240,87</b>
			<b>Son doscientos cuarenta Euros con ochenta y siete céntimos</b>	
5.11	E38PIP030	ud	<b>Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>	
	P31IP020	0,333 ud	Par botas c/puntera/plant. metál	18,000
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>5,99</b>
			<b>Son cinco Euros con noventa y nueve céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.12	E38PIM040	ud	<b>Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>	
	P31IM030	1,000 ud	Par guantes uso general serraje	1,000
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>1,00</b>
				<b>Son un Euro</b>
5.13	E38PIM050	ud	<b>Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>	
	P31IM035	1,000 ud	Par guantes vacuno	3,000
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>3,00</b>
				<b>Son tres Euros</b>
5.14	E38PIC010	ud	<b>Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>	
	P31IC010	0,250 ud	Cinturón seguridad homologado	18,000
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>4,50</b>
				<b>Son cuatro Euros con cincuenta céntimos</b>
5.15	E38PIC090	ud	<b>Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>	
	P31IC090	1,000 ud	Mono de trabajo poliéster-algod.	11,000
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>11,00</b>
				<b>Son once Euros</b>
5.16	E38PIC140	ud	<b>Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>	
	P31IC140	0,333 ud	Peto reflectante a/r.	7,000
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>2,33</b>
				<b>Son dos Euros con treinta y tres céntimos</b>
5.17	E38PIC150	ud	<b>Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE; s/ R.D. 773/97.</b>	
	P31IC150	0,200 ud	Arnés amarre dorsal	23,000
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>4,60</b>
				<b>Son cuatro Euros con sesenta céntimos</b>
5.18	E38PIA010	ud	<b>Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.</b>	
	P31IA010	1,000 ud	Casco seguridad homologado	2,000
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>2,00</b>
				<b>Son dos Euros</b>
5.19	E38PIA050	ud	<b>Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.</b>	
	P31IA105	0,200 ud	Casco pantalla soldador	10,000
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>2,00</b>
				<b>Son dos Euros</b>

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.20	E38PIA070	ud	<b>Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.</b>	
	P31IA120	0,333 ud	Gafas protectoras homologadas	2,000
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>0,67</b>
			<b>Son sesenta y siete céntimos</b>	
5.21	E38PIA090	ud	<b>Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.</b>	
	P31IA140	0,333 ud	Gafas antipolvo	1,250
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>0,42</b>
			<b>Son cuarenta y dos céntimos</b>	
5.22	E38PIA100	ud	<b>Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.</b>	
	P31IA150	0,333 ud	Semi-mascarilla 1 filtro	6,800
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>2,26</b>
			<b>Son dos Euros con veintiseis céntimos</b>	
5.23	E38PIA130	ud	<b>Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.</b>	
	P31IA210	1,000 ud	Juego tapones antiruido silicona	0,990
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>0,99</b>
			<b>Son noventa y nueve céntimos</b>	
5.24	E38PCF010	ud	<b>Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.</b>	
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240
	P31CI010	1,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg.	46,230
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>47,25</b>
			<b>Son cuarenta y siete Euros con veinticinco céntimos</b>	
5.25	E38PCF030	ud	<b>Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.</b>	
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240
	P31CI030	1,000 ud	Extintor CO2 5 kg.	111,800
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>112,82</b>
			<b>Son ciento doce Euros con ochenta y dos céntimos</b>	
5.26	E38EV050	ud	<b>Cinturón reflectante. Amortizable en 3 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.</b>	
	P31SS050	0,330 ud	Cinturón reflectante.	9,030
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>2,98</b>
			<b>Son dos Euros con noventa y ocho céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.27	E38EB020	m.	<b>Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, amortizable en tres usos, colocación y desmontaje sobre soportes existentes. s/ R.D. 485/97.</b>	
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240
	P31SB020	1,100 m.	Banderola señalización reflect.	0,330
			<b>Precio total redondeado por m. ....</b>	<b>1,38</b>
			<b>Son un Euro con treinta y ocho céntimos</b>	
5.28	E38EB050	ud	<b>Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.</b>	
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240
	P31SB050	0,200 ud	Baliza luminosa intermitente	23,050
			<b>Precio total redondeado por ud ....</b>	<b>5,63</b>



## **CUADRO DE PRECIOS 1 Y 2**

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	<b>1 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
1.1	m3 Transporte de escombros al vertedero, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta incluso canon de vertedero y sin incluir la carga.	2,70	DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
1.2	m3 Excavación en zanjas, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, incluso con agotamiento de aguas, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	16,93	DIECISEIS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.3	m3 Excavación en zanjas, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, incluso con agotamiento de aguas, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	9,12	NUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
1.4	m3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	8,12	OCHO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
1.5	m3 Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	4,85	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.6	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,32	TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
	<b>2 OBRA CIVIL</b>		
	<b>2.1 NAVE DE PRODUCCIÓN</b>		
2.1.1	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	19,11	DIECINUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
2.1.2	m2 Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	10,42	DIEZ EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.1.3	m2 Estructura metálica, realizada por pórticos (soportes y jácenas) y correas de acero laminado, para luces menores de 10 m., totalmente terminada, i/dos manos de minio y una de imprimación.	46,78	CUARENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.1.4	m2 Tabique de rasillón sencillo 30x15x4 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	9,21	NUEVE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.1.5	m2 Tabicón de bloques de hormigón celular armado de 62,5x25x7 cm. de 500 kg/m3. de densidad nominal, recibido con cemento cola, i/replanteo, nivelación, aplomado, dinteles, jambas, roturas, limpieza y medios auxiliares, deduciendo huecos superiores a 2 m2.	15,21	QUINCE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
2.1.6	Ud Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina color blanco, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica. Incluye: Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar y guías. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	111,00	CIENTO ONCE EUROS
2.1.7	m² Suministro y montaje de puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 4 y 4,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica. Incluso limpieza previa del soporte, conexionado eléctrico, puesta en marcha según instrucciones del fabricante, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	254,91	DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
2.1.8	m2 Cerramiento con placa alveolar horizontal de longitud máxima 6 m. y altura de placa de 1.20 m., compuesta por placa alveolar pretensada de 14 cm. de espesor, ancho 120 cm. y 9 alveolos. Peso de placa 256 kg./ml., realizada en hormigón H-30 de resistencia característica 30 N/mm.2, acero pretensado AH-1765-R2 de resistncia característica 1.530 N/mm2. Incluido formación de huecos de ventanas y puertas con alturas multiplos de 1.20 m. Terminación lisa en hormigón gris para pintar.	29,39	VEINTINUEVE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.1.9	m3 Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.	61,27	SESENTA Y UN EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.1.10	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 250x250 mm y espesor 12 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimientó. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.	33,05	TREINTA Y TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
2.1.11	m2 Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjás, vigas y encepados, considerando 4 posturas.	10,21	DIEZ EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
2.1.12	m. Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada	9,10	NUEVE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
2.1.13	m3 Hormigón armado HA-25/B/40/Ila, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjás de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	156,92	CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.2.1	<b>2.2 CASETA AUXILIAR</b> m2 Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	10,42	DIEZ EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.2.2	<p>m² Hoja exterior de fachada de dos hojas, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, 33x16x11 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado con piezas cerámicas y de los frentes de pilares con ladrillos cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica armada de ladrillos cortados para revestir; montaje y desmontaje de apeo.</p> <p>Incluye: Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.</p>	22,24	VEINTIDOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
2.2.3	<p>m² Alicatado con azulejo acabado liso, 20x20 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E&gt;10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento Rd&lt;=15 según UNE-ENV 12633 y resbaladicidad clase 0 según CTE, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris, y rejuntado con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm. Incluso preparación de la superficie soporte de mortero de cemento u hormigón; replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; acabado y limpieza final.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del adhesivo. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>	22,88	VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.2.4	<p>m3 Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.</p>	61,27	SESENTA Y UN EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.2.5	UND Presupuesto completo de la compra, diseño, transporte e instalación de la caseta auxiliar que se instalará en la presente explotación	11.700,00	ONCE MIL SETECIENTOS EUROS
	<b>2.3 RESTO DE ELEMENTOS</b>		
2.3.1	m2 Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	10,42	DIEZ EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.3.2	m3 Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.	61,27	SESENTA Y UN EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
2.3.3	m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.	13,70	TRECE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
2.3.4	m³ Muro de contención de tierras de superficie plana, con puntera y talón, de hormigón armado, de hasta 3 m de altura, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22 kg/m³. Incluso tubos de PVC para drenaje, alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo de la cimentación del muro. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Disposición de los tubos de drenaje. Resolución de juntas de construcción. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales, si procede. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye la cimentación del muro y la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.	125,50	CIENTO VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.3.5	<p>m² Estabilización de caminos y senderos, mediante mortero de cemento Artevia Arena "LAFARGEHOLCIM", realizado con cemento blanco y fabricado en central, extendido sobre el terreno hasta formar una capa de 10 cm de espesor mínimo después de su compactación con medios mecánicos. Incluso preparación de la superficie soporte y retirada y carga a camión de los restos y desechos.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie soporte. Extendido del mortero de cemento. Nivelación. Compactación. Retirada y carga a camión de restos y desechos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	16,52	DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
	<b>3 INSTALACIONES</b>		
	<b>3.1 CLIMATIZACIÓN</b>		
3.1.1	und AIRWALL - VENTILADORES EXTRACTORES INDUSTRIALES	667,12	SEISCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
3.1.2	<p>Ud Aerotermo eléctrico mural, con caja de chapa de acero pintada, de 370x450x80 mm, caudal de aire 350 m³/h, nivel sonoro a 1,5 m 43 dBA, potencia 3 kW, parcializable en 2 etapas, ventilador helicoidal de aluminio con motor para alimentación monofásica a 230 V, resistencia eléctrica espiral aislada con polvo de cuarzo, interruptor de comando, contactor, protector térmico incorporado y soportes para pared. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación de los soportes en el paramento. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	262,35	DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.1.3	<p>m Chimenea individual modular metálica, formada por tubo de doble pared, compuesto por pared interior de acero inoxidable AISI 316L de 125 mm de diámetro y pared exterior de acero aluminizado, con aislamiento entre paredes mediante manta de fibra cerámica de alta densidad de 25 mm de espesor, temperatura de trabajo de 400°C y puntas de temperatura de hasta 1000°C, presión de trabajo de hasta 200 Pa, instalada en el interior del edificio, para evacuación de los productos de la combustión del hogar o estufa a leña, carbón, briquetas o pellets. Incluso tes, codos, adaptadores, abrazaderas, soportes murales, módulos finales y demás accesorios necesarios. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la chimenea. Presentación de tubos y accesorios. Montaje de la chimenea. Fijación de la chimenea al paramento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida desde el arranque del conducto hasta la parte superior del deflector, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, desde el arranque del conducto hasta la parte superior del módulo final, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	73,98	SETENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.1.4	<p>m² Doble acristalamiento estándar, 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acufiado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.</p> <p>Incluye: Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.</p>	40,19	CUARENTA EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
3.1.5	<p>und Polea motriz con soporte lateral que servirá de guía para el sistema de control automatico de apertura y cierre de las ventanas de la nave de producción para controlar el nivel de ventilación y por ende el confort de los animales</p>	20,57	VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.1.6	<p>Ud Regulación y control centralizado, formado por: controlador de fancoil (FCC), configurado como maestro; sonda de temperatura para impulsión para aire primario; termostato de ambiente (RU) multifuncional. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con el fancoil. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	293,34	DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.1.7	<p>m Sistema de cables tensados compuesto por soporte para cables, formado por 2 postes de acero inoxidable, de 110 mm y 150 mm de altura alternativamente, con un punto de unión entre cada poste y su cable, fijado con anclaje mecánico sobre cornisa o superficie plana horizontal; enganche de cobre niquelado y muelle de acero inoxidable para la unión de cada poste con su cable; cable formado por alambre de acero inoxidable y recubrimiento de nylon estable frente a los rayos UV. Incluso taladros y tacos de fijación, accesorios y material auxiliar. Totalmente montado y probado, sin incluir la repercusión del andamio ni afectar a la estabilidad del elemento.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del soporte. Replanteo. Ejecución de los taladros. Instalación del soporte para cables. Colocación de los enganches en los postes. Fijación de los cables a los enganches.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1,12	UN EURO CON DOCE CÉNTIMOS
3.2.1	<p><b>3.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b></p> <p>UND LED IP65 90º de 100 W.</p>	49,60	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.2.2	UND LED Osram IC 40 W	37,50	TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
3.2.3	Ud Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno. Incluye: Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexonado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.	155,07	CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
3.2.4	m Bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, de 60x75 mm, resistencia al impacto 5 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de PVC, color gris RAL 7035. Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	27,44	VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.2.5	m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 250 N, colocado sobre solera de hormigón no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm de espesor y posterior relleno con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. Incluye: Replanteo. Ejecución de la solera de hormigón para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de hormigón. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	6,67	SEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.2.6	UND LED de techo, de 11 W.	24,70	VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
3.2.7	ud Caja general protección 80 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 80 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.	57,18	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.2.8	ud Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.	15,93	QUINCE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.2.9	ud Punto doble interruptor realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, doble interruptor, totalmente instalado.	31,62	TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.2.10	ud Base de enchufe normal realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe normal 10 A.(II), totalmente instalada.	14,43	CATORCE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.2.11	ud Toma interior de T.V. para UHF-VHF-FM, realizada con tubo corrugado de PVC de D=13/gp5, conductor coaxial de 75 ohmios, incluso p.p. de cajas de registro, caja de mecanismo universal, totalmente instalada.	40,99	CUARENTA EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.2.12	Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 10 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	217,68	DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.2.13	Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 10 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	217,68	DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.2.14	ud Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 3P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.	58,19	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
3.2.15	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	12,75	DOCE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.2.16	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	4,22	CUATRO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
3.2.17	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	4,59	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.2.18	Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	47,02	CUARENTA Y SIETE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
3.2.19	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	6,17	SEIS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
3.2.20	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=23/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	7,97	SIETE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.2.21	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	154,30	CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.2.22	<p>m Línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x35+2G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	36,55	TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.2.23	<p>Ud Cuadro general de mando y protección para local de 100 m², formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte onipolar, 3 interruptores diferenciales de 40 A, 2 interruptores automáticos magnetotérmicos de 10 A, 2 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A, 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A, para protección de los siguientes circuitos interiores (no incluidos en este precio): 1 circuito para alumbrado, 1 circuito para tomas de corriente, 1 circuito para aire acondicionado, 1 circuito para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	509,28	QUINIENTOS NUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
3.2.24	<p>Ud Grupo electrógeno fijo sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 8 kVA de potencia, compuesto por alternador sin escobillas; motor diesel refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación de accionamiento manual; e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P). Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	6.312,21	SEIS MIL TRESCIENTOS DOCE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.2.25	m Suministro e instalación en conducto de obra de fábrica (no incluido en este precio) de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1,89	UN EURO CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.3.1	<b>3.3 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA</b> ud Termo eléctrico con capacidad para 50 litros de agua, de marca reconocida, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con termostato indicador de temperatura, luz piloto de control y demás elementos de seguridad, instalado con llaves de corte de esfera de 1/2" y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", tanto en la entrada de agua, como en la salida, sin incluir la toma eléctrica, funcionando.	203,02	DOSCIENTOS TRES EUROS CON DOS CÉNTIMOS
3.3.2	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 20 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.	9,29	NUEVE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
3.3.3	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 50 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.	43,80	CUARENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
3.3.4	m. Tubería de PVC de presión, de 20 mm. de diámetro nominal, para 16 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.	2,73	DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.3.5	m. Tubería de PVC de presión, de 40 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.	4,00	CUATRO EUROS
3.3.6	m. Tubería de PVC de presión, de 50 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.	4,76	CUATRO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.3.7	ud Contador general de agua de 2", colocado en la batería general y conexionado a ésta y al ramal de acometida, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 50 mm., juego de bridas, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la acometida.	542,27	QUINIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.3.8	ud Acometida a la red general municipal de agua potable, hasta una longitud máxima de 5 m., realizada con tubo de PVC de presión, de 50 mm. de diámetro, para 10 atmósferas de presión máxima, con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de PVC de presión, y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.	230,47	DOSCIENTOS TREINTA EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.3.9	ud Suministro y colocación de llave de paso, de 1/2" de diámetro, empotrada, de paso recto, con cruceta cromada e índice de serie normal, colocada roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	6,77	SEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.3.10	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8". Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexonada y probada. Incluye: Replanteo. Colocación de la válvula. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	7,32	SIETE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
3.3.11	ud Suministro y colocación de llave de paso, de 3/4" de diámetro, empotrada, de paso recto, con cruceta cromada e índice de serie media, colocada roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	9,04	NUEVE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
3.3.12	ud Fregadero de acero inoxidable, de 90x48 cm., de 1 seno y escurridor redondos, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifo mezclador monomando, con caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	238,06	DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
3.3.13	ud Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	225,91	DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
3.3.14	ud Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 56x47 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o similar (sin incluir), con grifo monobloc cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	129,44	CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.3.15	ud Plato de ducha acrílico, rectangular, de 90x75 cm., con grifería mezcladora exterior monobloc, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe con salida vertical de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	287,18	DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS




Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.3.16	Ud Depósito de superficie de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 3700 litros, con tapa, aireador y rebosadero, para agua potable; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm para la entrada; mecanismo de corte de llenado formado por válvula de flotador; válvula de esfera para vaciado; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm para la salida. Incluso material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1.097,00	MIL NOVENTA Y SIETE EUROS
3.4.1	<b>3.4 INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS</b> m. Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	8,69	OCHO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.4.2	m. Canalón de PVC, de 25 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	22,25	VEINTIDOS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
3.4.3	Ud Suministro e instalación de fosa séptica de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 8000 litros, de 2000 mm de diámetro y 3040 mm de longitud, para 40 usuarios (H.E.), con boca de acceso de 500 mm de diámetro, boca de entrada y boca de salida de 125 mm de diámetro. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	5.114,36	CINCO MIL CIENTO CATORCE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.4.4	m. Bajante de PVC serie F, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.	7,54	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.4.5	ud Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC.	7,52	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.4.6	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 16 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.	6,34	SEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.4.7	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 25 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.	11,66	ONCE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.4.8	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 40 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.	26,66	VEINTISEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.4.9	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 50 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.	43,80	CUARENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
3.4.10	Ud Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 110 mm y una de Ø 160 mm) y una salida de Ø 160 mm, prefabricada de PVC sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, con tapa prefabricada de PVC y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	118,88	CIENTO DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.4.11	ud Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción. Incluye: Replanteo y trazado. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	19,61	DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
3.4.12	m. Bajante de PVC serie F, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.	9,83	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
	<b>3.5 INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ALIMENTO</b>		

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.5.1	und silo de pienso de lactación/gestación que será del modelo 1,85/3, con un volumen de 10,33 m3, altura de 6,2 m y diámetro 1,45m	567,00	QUINIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS
3.5.2	und silos de pienso de transición que será del modelo 1,85/1, con un volumen de 4,60 m3, altura de 3,90 m y diámetro 1,22 m	456,00	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS
3.5.3	UND Silo de pienso de lactación/gestación que será del modelo 2,80/3, con un volumen de 27,84 m3, altura de 7,5 m y diámetro 2,17 m.	677,00	SEISCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS
3.5.4	m Tubo de policloruro de vinilo orientado (PVC-O), de 250 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm y 4,4 mm de espesor, para abastecimiento y distribución, color azul RAL 5015, para unión por copa con junta elástica de EPDM. Incluso juntas de goma y lubricante para montaje. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	38,99	TREINTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.5.5	UND Motor monofásico de 750 W para el transporte de pienso, incluye su transporte hasta la explotación, la instalación y el montaje.	99,29	NOVENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
3.5.6	und MOTORREDUCTOR TRIFÁSICO 0,55 kW	149,75	CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.5.7	Und Sinfin flexible para tubo de 55 mm	3,25	TRES EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
3.5.8	UND BAJADA T55 CON CIERRE Y BRIDAS	2,03	DOS EUROS CON TRES CÉNTIMOS
3.5.9	UND TOLVA DE DISTRIBUCIÓN + CAJA DE RECEPCIÓN	423,04	CUATROCIENTOS VEINTITRES EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
<b>4 UTILLAJE</b>			
4.1	UND Contenedor para la recogida de animales muertos, despieces y mataderos. Fabricado en polietileno y chasis galvanizado en caliente. Tiene una capacidad para 950 litros	525,04	QUINIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
4.2	UND Constará de una malla galvanizada que se instalará en las ventanas para evitar que entre cualquier animal del exterior en la nave. Diámetro será de 1,2 mm y las planchas serán de 1x1	54,00	CINCUENTA Y CUATRO EUROS
4.3	und Modulo de 10 jaulas de maternidad, polivalentes, es decir que se puede extraer el nidal. Cada jaulon contará con unas dimensiones de 40x150 cm. Serán fabricadas en acero galvanizado, reforzado de origen y con chapa galvanizada. Posibilidad de comedero de 6 bocas para cada 4 jaulones. Nido con división para controlar lactancia. Medidas del módulo: 3 x 0,40 m	245,60	DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.4	UND COMEDEROS DE CHAPA GALVANIZADA CON CAPACIDAD PARA 6,25 KG, Y QUE CONTARÁ CON HASTA 6 BOCAS.	11,24	ONCE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
4.5	UND Bebederos de tipo chupete acoplable a caña de distribución de agua	0,85	OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.6	UND Nidal de plástico, microperforado, Las medidas del nidal serán de 30 x 42 cm	0,75	SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.7	UND CARRETILLA PARA REPARTO DE COMIDA MANUALMENTE	87,45	OCHENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.8	UND Medidas: 0,5x 0,8x 1,2 m Peso:130kg Desplazamiento. Tipo carretilla con brazos plegables.	357,43	TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.9	UND CARRO DE TRANSPORTE DE CONEJOS	235,67	DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.10	1 Acero galvanizado de dimensiones 3 x 4 m	196,78	CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
<b>5 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
5.1	ud Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	18,63	DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
5.2	ud Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	6,65	SEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.3	ud Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	30,41	TREINTA EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
5.4	ud Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	3,27	TRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
5.5	m. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.	0,55	CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.6	ud Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	41,41	CUARENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
5.7	ud Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6,00	SEIS EUROS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.8	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,70x0,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., placa turca, y un lavabo, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, inst. eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	180,87	CIENTO OCHENTA EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.9	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 3,00x1,80x2,30 m. de 5,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	131,67	CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.10	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	240,87	DOSCIENTOS CUARENTA EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.11	ud Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	5,99	CINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.12	ud Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	1,00	UN EURO
5.13	ud Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	3,00	TRES EUROS
5.14	ud Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	4,50	CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
5.15	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	11,00	ONCE EUROS
5.16	ud Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	2,33	DOS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.17	ud Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE; s/ R.D. 773/97.	4,60	CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
5.18	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,00	DOS EUROS
5.19	ud Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,00	DOS EUROS
5.20	ud Gafas protectoras contra impactos, incolores, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0,67	SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.21	ud Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0,42	CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.22	ud Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,26	DOS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
5.23	ud Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0,99	NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.24	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	47,25	CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
5.25	ud Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	112,82	CIENTO DOCE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.26	ud Cinturón reflectante. Amortizable en 3 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,98	DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
5.27	m. Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, amortizable en tres usos, colocación y desmontaje sobre soportes existentes. s/ R.D. 485/97.	1,38	UN EURO CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
5.28	ud Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	5,63	CINCO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
	Ingeniero Agrónomo  Enrique Arévalo Fernández		

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<b>1 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
1.1	m3 Transporte de escombros al vertedero, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta incluso canon de vertedero y sin incluir la carga. <i>Maquinaria</i>	2,70	2,70
1.2	m3 Excavación en zanjas, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, incluso con agotamiento de aguas, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i>	2,56 14,37	16,93
1.3	m3 Excavación en zanjas, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, incluso con agotamiento de aguas, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i>	1,54 7,58	9,12
1.4	m3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i>	7,17 0,95	8,12
1.5	m3 Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i>	0,77 4,08	4,85
1.6	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i>	0,05 0,27	0,32
	<b>2 OBRA CIVIL</b>		
	<b>2.1 NAVE DE PRODUCCIÓN</b>		
2.1.1	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	3,19 15,92	19,11
2.1.2	m2 Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	1,46 8,95	10,42
2.1.3	m2 Estructura metálica, realizada por pórticos (soportes y jácenas) y correas de acero laminado, para luces menores de 10 m., totalmente terminada, i/dos manos de minio y una de imprimación. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	7,46 39,33	46,78



Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.1.4	m2 Tabique de rasillón sencillo 30x15x4 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	5,97 3,24	9,21
2.1.5	m2 Tabicón de bloques de hormigón celular armado de 62,5x25x7 cm. de 500 kg/m3. de densidad nominal, recibido con cemento cola, i/replanteo, nivelación, aplomado, dinteles, jambas, roturas, limpieza y medios auxiliares, deduciendo huecos superiores a 2 m2. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	3,16 12,05	15,21
2.1.6	Ud Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina color blanco, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica. Incluye: Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar y guías. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i>	21,57 87,25 2,18	111,00
2.1.7	m² Suministro y montaje de puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 4 y 4,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica. Incluso limpieza previa del soporte, conexionado eléctrico, puesta en marcha según instrucciones del fabricante, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i>	17,11 232,80 5,00	254,91
2.1.8	m2 Cerramiento con placa alveolar horizontal de longitud máxima 6 m. y altura de placa de 1.20 m., compuesta por placa alveolar pretensada de 14 cm. de espesor, ancho 120 cm. y 9 alveolos. Peso de placa 256 kg./ml., realizada en hormigón H-30 de resistencia característica 30 N/mm2, acero pretensado AH-1765-R2 de resistencia característica 1.530 N/mm2. Incluido formación de huecos de ventanas y puertas con alturas multiples de 1.20 m. Terminación lisa en hormigón gris para pintar. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i>	1,25 3,99 24,15	29,39
2.1.9	m3 Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i>	20,22 9,23 31,83	61,27

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.1.10	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 250x250 mm y espesor 12 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimientó. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p>	<p>12,52</p> <p>19,88</p> <p>0,65</p>	33,05
2.1.11	<p>m2 Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p>	<p>6,36</p> <p>3,85</p>	10,21
2.1.12	<p>m. Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p>	<p>2,82</p> <p>6,28</p>	9,10
2.1.13	<p>m3 Hormigón armado HA-25/B/40/Ila, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p>	<p>26,56</p> <p>0,59</p> <p>129,77</p>	156,92
<b>2.2 CASETA AUXILIAR</b>			
2.2.1	<p>m2 Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p>	<p>1,46</p> <p>8,95</p>	10,42

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.2.2	<p>m² Hoja exterior de fachada de dos hojas, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, 33x16x11 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado con piezas cerámicas y de los frentes de pilares con ladrillos cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica armada de ladrillos cortados para revestir; montaje y desmontaje de apeo.</p> <p>Incluye: Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i></p>	<p>13,89 0,12 7,58 0,65</p>	22,24
2.2.3	<p>m² Alicatado con azulejo acabado liso, 20x20 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E&gt;10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento Rd&lt;=15 según UNE-ENV 12633 y resbaladicidad clase 0 según CTE, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris, y rejuntado con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm. Incluso preparación de la superficie soporte de mortero de cemento u hormigón; replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; acabado y limpieza final.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del adhesivo. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i></p>	<p>12,53 9,90 0,45</p>	22,88
2.2.4	<p>m3 Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i></p>	<p>20,22 9,23 31,83</p>	61,27
2.2.5	<p>UND Presupuesto completo de la compra, diseño, transporte e instalación de la caseta auxiliar que se instalará en la presente explotación</p> <p><i>Sin descomposición</i></p>	11.700,00	11.700,00
	2.3 RESTO DE ELEMENTOS		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.3.1	m2 Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	1,46 8,95	10,42
2.3.2	m3 Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i>	20,22 9,23 31,83	61,27
2.3.3	m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i>	4,84 8,46 0,40	13,70
2.3.4	m³ Muro de contención de tierras de superficie plana, con puntera y talón, de hormigón armado, de hasta 3 m de altura, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22 kg/m³. Incluso tubos de PVC para drenaje, alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo de la cimentación del muro. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Disposición de los tubos de drenaje. Resolución de juntas de construcción. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales, si procede. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye la cimentación del muro y la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i>	27,45 95,59 2,46	125,50
2.3.5	m² Estabilización de caminos y senderos, mediante mortero de cemento Artevia Arena "LAFARGEHOLCIM", realizado con cemento blanco y fabricado en central, extendido sobre el terreno hasta formar una capa de 10 cm de espesor mínimo después de su compactación con medios mecánicos. Incluso preparación de la superficie soporte y retirada y carga a camión de los restos y desechos. Incluye: Preparación de la superficie soporte. Extendido del mortero de cemento. Nivelación. Compactación. Retirada y carga a camión de restos y desechos. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i>	1,45 5,15 9,60 0,32	16,52

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<b>3 INSTALACIONES</b>		
	<b>3.1 CLIMATIZACIÓN</b>		
3.1.1	und AIRWALL - VENTILADORES EXTRACTORES INDUSTRIALES <i>Sin descomposición</i>	667,12	667,12
3.1.2	Ud Aerotermo eléctrico mural, con caja de chapa de acero pintada, de 370x450x80 mm, caudal de aire 350 m³/h, nivel sonoro a 1,5 m 43 dBA, potencia 3 kW, parcializable en 2 etapas, ventilador helicoidal de aluminio con motor para alimentación monofásica a 230 V, resistencia eléctrica espiral aislada con polvo de cuarzo, interruptor de comando, contactor, protector térmico incorporado y soportes para pared. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Fijación de los soportes en el paramento. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	<i>Mano de obra</i>	7,45	
	<i>Materiales</i>	249,76	
	<i>Medios auxiliares</i>	5,14	
			262,35
3.1.3	m Chimenea individual modular metálica, formada por tubo de doble pared, compuesto por pared interior de acero inoxidable AISI 316L de 125 mm de diámetro y pared exterior de acero aluminizado, con aislamiento entre paredes mediante manta de fibra cerámica de alta densidad de 25 mm de espesor, temperatura de trabajo de 400°C y puntas de temperatura de hasta 1000°C, presión de trabajo de hasta 200 Pa, instalada en el interior del edificio, para evacuación de los productos de la combustión del hogar o estufa a leña, carbón, briquetas o pellets. Incluso tes, codos, adaptadores, abrazaderas, soportes murales, módulos finales y demás accesorios necesarios. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la chimenea. Presentación de tubos y accesorios. Montaje de la chimenea. Fijación de la chimenea al paramento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida desde el arranque del conducto hasta la parte superior del deflector, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, desde el arranque del conducto hasta la parte superior del módulo final, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	<i>Mano de obra</i>	14,17	
	<i>Materiales</i>	58,36	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,45	
			73,98
3.1.4	m² Doble acristalamiento estándar, 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte. Incluye: Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas. Criterio de medición de proyecto: Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.		
	<i>Mano de obra</i>	13,32	
	<i>Materiales</i>	26,08	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,79	
			40,19
3.1.5	und Polea motriz con soporte lateral que servirá de guía para el sistema de control automático de apertura y cierre de las ventanas de la nave de producción para controlar el nivel de ventilación y por ende el confort de los animales <i>Sin descomposición</i>	20,57	20,57

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.6	<p>Ud Regulación y control centralizado, formado por: controlador de fancoil (FCC), configurado como maestro; sonda de temperatura para impulsión para aire primario; termostato de ambiente (RU) multifuncional. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con el fancoil. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p>	<p>41,38</p> <p>246,21</p> <p>5,75</p>	293,34
3.1.7	<p>m Sistema de cables tensados compuesto por soporte para cables, formado por 2 postes de acero inoxidable, de 110 mm y 150 mm de altura alternativamente, con un punto de unión entre cada poste y su cable, fijado con anclaje mecánico sobre cornisa o superficie plana horizontal; enganche de cobre niquelado y muelle de acero inoxidable para la unión de cada poste con su cable; cable formado por alambre de acero inoxidable y recubrimiento de nylon estable frente a los rayos UV. Incluso taladros y tacos de fijación, accesorios y material auxiliar. Totalmente montado y probado, sin incluir la repercusión del andamio ni afectar a la estabilidad del elemento.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del soporte. Replanteo. Ejecución de los taladros. Instalación del soporte para cables. Colocación de los enganches en los postes. Fijación de los cables a los enganches.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p>	<p>0,81</p> <p>0,29</p> <p>0,02</p>	
3.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
3.2.1	<p>UND LED IP65 90º de 100 W.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p>	49,60	49,60
3.2.2	<p>UND LED Osram IC 40 W</p> <p><i>Sin descomposición</i></p>	37,50	
3.2.3	<p>Ud Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.</p> <p>Incluye: Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p>	<p>10,01</p> <p>142,02</p> <p>3,04</p>	155,07

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.2.4	<p>m Bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, de 60x75 mm, resistencia al impacto 5 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de PVC, color gris RAL 7035. Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i></p>	<p>10,03 16,87 0,54</p>	27,44
3.2.5	<p>m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 250 N, colocado sobre solera de hormigón no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm de espesor y posterior relleno con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. Incluye: Replanteo. Ejecución de la solera de hormigón para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de hormigón. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i></p>	<p>1,71 4,83 0,13</p>	6,67
3.2.6	<p>UND LED de techo, de 11 W.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p>	24,70	24,70
3.2.7	<p>ud Caja general protección 80 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 80 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i></p>	<p>11,00 46,18</p>	57,18
3.2.8	<p>ud Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i></p>	<p>6,60 9,33</p>	15,93
3.2.9	<p>ud Punto doble interruptor realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, doble interruptor, totalmente instalado.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i></p>	<p>13,20 18,42</p>	31,62
3.2.10	<p>ud Base de enchufe normal realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe normal 10 A.(II), totalmente instalada.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i></p>	<p>6,60 7,83</p>	14,43



Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.2.11	ud Toma interior de T.V. para UHF-VHF-FM, realizada con tubo corrugado de PVC de D=13/gp5, conductor coaxial de 75 ohmios, incluso p.p. de cajas de registro, caja de mecanismo universal, totalmente instalada.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	11,22 29,77	40,99
3.2.12	Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 10 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i>	4,86 208,55 4,27	
3.2.13	Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 10 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i>	4,86 208,55 4,27	217,68
3.2.14	ud Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 3P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	39,02 19,17	
3.2.15	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	4,52 8,23	12,75
3.2.16	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	3,39 0,83	
3.2.17	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	3,39 1,20	4,59

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.2.18	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p>	<p>4,86</p> <p>41,24</p> <p>0,92</p>	47,02
3.2.19	<p>m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p>	<p>4,52</p> <p>1,65</p>	6,17
3.2.20	<p>m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=23/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p>	<p>5,65</p> <p>2,32</p>	7,97
3.2.21	<p>Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p>	<p>31,79</p> <p>119,48</p> <p>3,03</p>	154,30
3.2.22	<p>m Línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x35+2G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p>	<p>6,19</p> <p>0,44</p> <p>29,20</p> <p>0,72</p>	36,55

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.2.23	<p>Ud Cuadro general de mando y protección para local de 100 m², formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 3 interruptores diferenciales de 40 A, 2 interruptores automáticos magnetotérmicos de 10 A, 2 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A, 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A, para protección de los siguientes circuitos interiores (no incluidos en este precio): 1 circuito para alumbrado, 1 circuito para tomas de corriente, 1 circuito para aire acondicionado, 1 circuito para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i></p>	<p>85,02 414,27 9,99</p>	509,28
3.2.24	<p>Ud Grupo electrógeno fijo sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 8 kVA de potencia, compuesto por alternador sin escobillas; motor diesel refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación de accionamiento manual; e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P). Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i></p>	<p>12,34 6.176,10 123,77</p>	6.312,21
3.2.25	<p>m Suministro e instalación en conducto de obra de fábrica (no incluido en este precio) de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i></p>	<p>0,90 0,95 0,04</p>	1,89
<b>3.3 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA</b>			
3.3.1	<p>ud Termo eléctrico con capacidad para 50 litros de agua, de marca reconocida, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con termostato indicador de temperatura, luz piloto de control y demás elementos de seguridad, instalado con llaves de corte de esfera de 1/2" y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", tanto en la entrada de agua, como en la salida, sin incluir la toma eléctrica, funcionando.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i></p>	<p>14,18 188,84</p>	203,02
3.3.2	<p>m. Tubería de PVC-C (clorado), de 20 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i></p>	<p>1,72 7,57</p>	9,29

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.3.3	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 50 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	  1,49 42,31	   43,80
3.3.4	m. Tubería de PVC de presión, de 20 mm. de diámetro nominal, para 16 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	  1,94 0,79	   2,73
3.3.5	m. Tubería de PVC de presión, de 40 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	  1,72 2,28	   4,00
3.3.6	m. Tubería de PVC de presión, de 50 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	  1,60 3,16	   4,76
3.3.7	ud Contador general de agua de 2", colocado en la batería general y conexionado a ésta y al ramal de acometida, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 50 mm., juego de bridas, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la acometida.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	  17,16 525,11	   542,27
3.3.8	ud Acometida a la red general municipal de agua potable, hasta una longitud máxima de 5 m., realizada con tubo de PVC de presión, de 50 mm. de diámetro, para 10 atmósferas de presión máxima, con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de PVC de presión, y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	  40,84 189,63	   230,47
3.3.9	ud Suministro y colocación de llave de paso, de 1/2" de diámetro, empotrada, de paso recto, con cruceta cromada e índice de serie normal, colocada roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	  2,29 4,48	   6,77
3.3.10	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8". Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Colocación de la válvula. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i>	    3,73 3,45 0,14	     7,32

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.3.11	ud Suministro y colocación de llave de paso, de 3/4" de diámetro, empotrada, de paso recto, con cruceta cromada e índice de serie media, colocada roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.  Mano de obra Materiales	2,29 6,75	9,04
3.3.12	ud Fregadero de acero inoxidable, de 90x48 cm., de 1 seno y escurridor redondos, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifo mezclador monomando, con caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.  Mano de obra Materiales	12,58 225,48	238,06
3.3.13	ud Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).  Mano de obra Materiales	14,87 211,04	225,91
3.3.14	ud Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 56x47 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o similar (sin incluir), con grifo monobloc cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.  Mano de obra Materiales	12,58 116,86	129,44
3.3.15	ud Plato de ducha acrílico, rectangular, de 90x75 cm., con grifería mezcladora exterior monobloc, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe con salida vertical de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.  Mano de obra Materiales	9,15 278,03	287,18
3.3.16	Ud Depósito de superficie de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 3700 litros, con tapa, aireador y rebosadero, para agua potable; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm para la entrada; mecanismo de corte de llenado formado por válvula de flotador; válvula de esfera para vaciado; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm para la salida. Incluso material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.  Mano de obra Materiales Medios auxiliares	90,59 984,90 21,51	1.097,00
3.4.1	<b>3.4 INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS</b> m. Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.  Mano de obra Materiales	2,86 5,83	8,69

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.4.2	m. Canalón de PVC, de 25 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	2,86 19,39	22,25
3.4.3	Ud Suministro e instalación de fosa séptica de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 8000 litros, de 2000 mm de diámetro y 3040 mm de longitud, para 40 usuarios (H.E.), con boca de acceso de 500 mm de diámetro, boca de entrada y boca de salida de 125 mm de diámetro. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i>	111,61 4.902,47 100,28	5.114,36
3.4.4	m. Bajante de PVC serie F, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	1,72 5,82	7,54
3.4.5	ud Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	3,43 4,09	7,52
3.4.6	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 16 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	1,72 4,62	6,34
3.4.7	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 25 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	1,72 9,94	11,66
3.4.8	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 40 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	1,49 25,17	26,66
3.4.9	m. Tubería de PVC-C (clorado), de 50 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	1,49 42,31	43,80

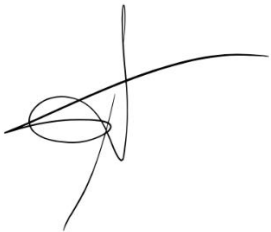
Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.4.10	<p>Ud Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 110 mm y una de Ø 160 mm) y una salida de Ø 160 mm, prefabricada de PVC sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, con tapa prefabricada de PVC y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i></p>	<p>15,71 100,84 2,33</p>	118,88
3.4.11	<p>ud Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i></p>	<p>5,83 13,40 0,38</p>	19,61
3.4.12	<p>m. Bajante de PVC serie F, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i></p>	<p>1,72 8,11</p>	9,83
<b>3.5 INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ALIMENTO</b>			
3.5.1	<p>und silo de pienso de lactación/gestación que será del modelo 1,85/3, con un volumen de 10,33 m3, altura de 6,2 m y diámetro 1,45m</p> <p><i>Sin descomposición</i></p>	567,00	567,00
3.5.2	<p>und silos de pienso de transición que será del modelo 1,85/1, con un volumen de 4,60 m3, altura de 3,90 m y diámetro 1,22 m</p> <p><i>Sin descomposición</i></p>	456,00	456,00
3.5.3	<p>UND Silo de pienso de lactación/gestación que será del modelo 2,80/3, con un volumen de 27,84 m3, altura de 7,5 m y diámetro 2,17 m.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p>	677,00	677,00



Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.5.4	<p>m Tubo de policloruro de vinilo orientado (PVC-O), de 250 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm y 4,4 mm de espesor, para abastecimiento y distribución, color azul RAL 5015, para unión por copa con junta elástica de EPDM. Incluso juntas de goma y lubricante para montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p>	<p>2,88</p> <p>1,11</p> <p>34,24</p> <p>0,76</p>	38,99
3.5.5	<p>UND Motor monofásico de 750 W para el transporte de pienso, incluye su transporte hasta la explotación, la instalación y el montaje.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p>	99,29	99,29
3.5.6	<p>und MOTORREDUCTOR TRIFÁSICO 0,55 kW</p> <p><i>Sin descomposición</i></p>	149,75	149,75
3.5.7	<p>Und Sinfín flexible para tubo de 55 mm</p> <p><i>Sin descomposición</i></p>	3,25	3,25
3.5.8	<p>UND BAJADA T55 CON CIERRE Y BRIDAS</p> <p><i>Sin descomposición</i></p>	2,03	2,03
3.5.9	<p>UND TOLVA DE DISTRIBUCIÓN + CAJA DE RECEPCIÓN</p> <p><i>Sin descomposición</i></p>	423,04	423,04
4.1	<p><b>4 UTILLAJE</b></p> <p>UND Contenedor para la recogida de animales muertos, despieces y mataderos. Fabricado en polietileno y chasis galvanizado en caliente. Tiene una capacidad para 950 litros</p> <p><i>Sin descomposición</i></p>	525,04	525,04
4.2	<p>UND Constará de una malla galvanizada que se instalará en las ventanas para evitar que entre cualquier animal del exterior en la nave. Diámetro será de 1,2 mm y las planchas serán de 1x1</p> <p><i>Sin descomposición</i></p>	54,00	54,00
4.3	<p>und Modulo de 10 jaulas de maternidad, polivalentes, es decir que se puede extraer el nidal. Cada jaulon contará con unas dimensiones de 40x150 cm. Serán fabricadas en acero galvanizado, reforzado de origen y con chapa galvanizada.</p> <p>Posibilidad de comedero de 6 bocas para cada 4 jaulones.</p> <p>Nido con división para controlar lactancia.</p> <p>Medidas del módulo: 3 x 0,40 m</p> <p><i>Sin descomposición</i></p>	245,60	245,60
4.4	<p>UND COMEDEROS DE CHAPA GALVANIZADA CON CAPACIDAD PARA 6,25 KG, Y QUE CONTARÁ CON HASTA 6 BOCAS.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p>	11,24	11,24
4.5	<p>UND Bebederos de tipo chupete acoplable a caña de distribución de agua</p> <p><i>Sin descomposición</i></p>	0,85	0,85

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.6	UND Nidal de plástico, micropeforado, Las medidas del nidal serán de 30 x 42 cm <i>Sin descomposición</i>	0,75	0,75
4.7	UND CARRETILLA PARA REPARTO DE COMIDA MANUALMENTE <i>Sin descomposición</i>	87,45	87,45
4.8	UND Medidas: 0,5x 0,8x 1,2 m Peso:130kg Desplazamiento. Tipo carretilla con brazos plegables. <i>Sin descomposición</i>	357,43	357,43
4.9	UND CARRO DE TRANSPORTE DE CONEJOS <i>Sin descomposición</i>	235,67	235,67
4.10	1 Acero galvanizado de dimensiones 3 x 4 m <i>Sin descomposición</i>	196,78	196,78
<b>5 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
5.1	ud Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	1,56 17,07	18,63
5.2	ud Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97. <i>Materiales</i>	6,65	6,65
5.3	ud Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i>	2,87 0,05 27,50	30,41
5.4	ud Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	1,54 1,73	3,27
5.5	m. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	0,51 0,04	0,55
5.6	ud Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. <i>Materiales</i>	41,41	41,41
5.7	ud Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i>	6,00	6,00

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.8	<p>ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,70x0,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., placa turca, y un lavabo, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibuteno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, inst. eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i></p>	<p>0,87 180,00</p>	180,87
5.9	<p>ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 3,00x1,80x2,30 m. de 5,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i></p>	<p>0,87 130,80</p>	131,67
5.10	<p>ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i></p>	<p>0,87 240,00</p>	240,87
5.11	<p>ud Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</p> <p><i>Materiales</i></p>	<p>5,99</p>	5,99
5.12	<p>ud Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</p> <p><i>Materiales</i></p>	<p>1,00</p>	1,00
5.13	<p>ud Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</p> <p><i>Materiales</i></p>	<p>3,00</p>	3,00
5.14	<p>ud Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</p> <p><i>Materiales</i></p>	<p>4,50</p>	4,50
5.15	<p>ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</p> <p><i>Materiales</i></p>	<p>11,00</p>	11,00
5.16	<p>ud Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</p> <p><i>Materiales</i></p>	<p>2,33</p>	2,33
5.17	<p>ud Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE; s/ R.D. 773/97.</p> <p><i>Materiales</i></p>	<p>4,60</p>	4,60

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.18	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i>	2,00	2,00
5.19	ud Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i>	2,00	2,00
5.20	ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i>	0,67	0,67
5.21	ud Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i>	0,42	0,42
5.22	ud Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i>	2,26	2,26
5.23	ud Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i>	0,99	0,99
5.24	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	1,02 46,23	47,25
5.25	ud Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	1,02 111,80	112,82
5.26	ud Cinturón reflectante. Amortizable en 3 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i>	2,98	2,98
5.27	m. Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, amortizable en tres usos, colocación y desmontaje sobre soportes existentes. s/ R.D. 485/97. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	1,02 0,36	1,38
5.28	ud Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	1,02 4,61	5,63
Ingeniero Agrónomo			
			
Enrique Arévalo Fernández			

# **PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1	<b>M3. Transporte de escombros al vertedero, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta incluso canon de vertedero y sin incluir la carga.</b>					617,660	2,70	1.667,68
1.2	<b>M3. Excavación en zanjas, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, incluso con agotamiento de aguas, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</b>					390,240	16,93	6.606,76
1.3	<b>M3. Excavación en zanjas, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, incluso con agotamiento de aguas, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</b>					87,320	9,12	796,36
1.4	<b>M3. Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.</b>					105,600	8,12	857,47
1.5	<b>M3. Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</b>					34,500	4,85	167,33
1.6	<b>M2. Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</b>					22.500,000	0,32	7.200,00

Total presupuesto parcial n° 1 .... 17.295,60

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 OBRA CIVIL

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>2.1 NAVE DE PRODUCCIÓN</b>								
2.1.1	M2. Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.					1.832,800	19,11	35.024,81
2.1.2	M2. Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.					2.172,000	10,42	22.632,24
2.1.3	M2. Estructura metálica, realizada por pórticos (soportes y jácenas) y correas de acero laminado, para luces menores de 10 m., totalmente terminada, i/dos manos de minio y una de imprimación.					665,140	46,78	31.115,25
2.1.4	M2. Tabique de rasillón sencillo 30x15x4 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.					467,800	9,21	4.308,44
2.1.5	M2. Tabicón de bloques de hormigón celular armado de 62,5x25x7 cm. de 500 kg/m3. de densidad nominal, recibido con cemento cola, i/replanteo, nivelación, aplomado, dinteles, jambas, roturas, limpieza y medios auxiliares, deduciendo huecos superiores a 2 m2.					307,600	15,21	4.678,60
2.1.6	Ud. Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina color blanco, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica. Incluye: Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar y guías. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					10,000	111,00	1.110,00
2.1.7	M². Suministro y montaje de puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 4 y 4,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica. Incluso limpieza previa del soporte, conexionado eléctrico, puesta en marcha según instrucciones del fabricante, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					1,000	254,91	254,91

Suma y sigue .... 99.124,25



## PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 OBRA CIVIL

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1.8	M2. Cerramiento con placa alveolar horizontal de longitud máxima 6 m. y altura de placa de 1.20 m., compuesta por placa alveolar pretensada de 14 cm. de espesor, ancho 120 cm. y 9 alveolos. Peso de placa 256 kg./ml., realizada en hormigón H-30 de resistencia característica 30 N/mm <sup>2</sup> , acero pretensado AH-1765-R2 de resistencia característica 1.530 N/mm <sup>2</sup> . Incluido formación de huecos de ventanas y puertas con alturas multiples de 1.20 m. Terminación lisa en hormigón gris para pintar.					1.056,000	29,39	31.035,84
2.1.9	M3. Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm <sup>2</sup> , consistencia blanda, T <sub>máx.</sub> 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.					32,320	61,27	1.980,25
2.1.10	Ud. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 250x250 mm y espesor 12 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimientto. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.					70,000	33,05	2.313,50
2.1.11	M2. Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas.					303,200	10,21	3.095,67
2.1.12	M.. Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada					1.356,700	9,10	12.345,97
2.1.13	M3. Hormigón armado HA-25/B/40/Ila, de 25 N/mm <sup>2</sup> , consistencia blanda, T <sub>máx.</sub> 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m <sup>3</sup> ), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.					332,280	156,92	52.141,38
<b>2.2 CASETA AUXILIAR</b>								
2.2.1	M2. Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.					90,000	10,42	937,80

Suma y sigue .... 202.974,66

## PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 OBRA CIVIL

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.2.2	<p>M². Hoja exterior de fachada de dos hojas, de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, 33x16x11 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Revestimiento de los frentes de forjado con piezas cerámicas y de los frentes de pilares con ladrillos cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica. Dintel de fábrica armada de ladrillos cortados para revestir; montaje y desmontaje de apeo.</p> <p>Incluye: Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.</p>					74,000	22,24	1.645,76
2.2.3	<p>M². Alicatado con azulejo acabado liso, 20x20 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E&gt;10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento Rd&lt;=15 según UNE-ENV 12633 y resbaladicidad clase 0 según CTE, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris, y rejuntado con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm. Incluso preparación de la superficie soporte de mortero de cemento u hormigón; replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; acabado y limpieza final.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del adhesivo. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>					15,000	22,88	343,20
2.2.4	M3. Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.					90,000	61,27	5.514,30
2.2.5	Und. Presupuesto completo de la compra, diseño, transporte e instalación de la caseta auxiliar que se instalará en la presente explotación					1,000	11.700,00	11.700,00
<b>2.3 RESTO DE ELEMENTOS</b>								
2.3.1	M2. Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.					168,000	10,42	1.750,56
2.3.2	M3. Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.					168,000	61,27	10.293,36

Suma y sigue .... 234.221,84

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 OBRA CIVIL

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.3.3	<p><b>M. Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.</b></p> <p><b>Incluye:</b> Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p>					433,520	13,70	5.939,22
2.3.4	<p><b>M³. Muro de contención de tierras de superficie plana, con puntera y talón, de hormigón armado, de hasta 3 m de altura, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22 kg/m³. Incluso tubos de PVC para drenaje, alambre de atar y separadores.</b></p> <p><b>Incluye:</b> Replanteo de la cimentación del muro. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Disposición de los tubos de drenaje. Resolución de juntas de construcción. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales, si procede.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de valoración económica:</b> El precio incluye la cimentación del muro y la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p>					72,000	125,50	9.036,00
2.3.5	<p><b>M². Estabilización de caminos y senderos, mediante mortero de cemento Artevia Arena "LAFARGEHOLCIM", realizado con cemento blanco y fabricado en central, extendido sobre el terreno hasta formar una capa de 10 cm de espesor mínimo después de su compactación con medios mecánicos. Incluso preparación de la superficie soporte y retirada y carga a camión de los restos y desechos.</b></p> <p><b>Incluye:</b> Preparación de la superficie soporte. Extendido del mortero de cemento. Nivelación. Compactación. Retirada y carga a camión de restos y desechos.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					272,310	16,52	4.498,56

Total presupuesto parcial n° 2 .... 253.695,62

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>3.1 CLIMATIZACIÓN</b>								
3.1.1	<b>Und. AIRWALL - VENTILADORES EXTRACTORES INDUSTRIALES</b>					8,000	667,12	5.336,96
3.1.2	Ud. Aerotermo eléctrico mural, con caja de chapa de acero pintada, de 370x450x80 mm, caudal de aire 350 m³/h, nivel sonoro a 1,5 m 43 dBA, potencia 3 kW, parcializable en 2 etapas, ventilador helicoidal de aluminio con motor para alimentación monofásica a 230 V, resistencia eléctrica espiral aislada con polvo de cuarzo, interruptor de comando, contactor, protector térmico incorporado y soportes para pared. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Fijación de los soportes en el paramento. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					4,000	262,35	1.049,40
3.1.3	M. Chimenea individual modular metálica, formada por tubo de doble pared, compuesto por pared interior de acero inoxidable AISI 316L de 125 mm de diámetro y pared exterior de acero aluminizado, con aislamiento entre paredes mediante manta de fibra cerámica de alta densidad de 25 mm de espesor, temperatura de trabajo de 400°C y puntas de temperatura de hasta 1000°C, presión de trabajo de hasta 200 Pa, instalada en el interior del edificio, para evacuación de los productos de la combustión del hogar o estufa a leña, carbón, briquetas o pellets. Incluso tes, codos, adaptadores, abrazaderas, soportes murales, módulos finales y demás accesorios necesarios. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la chimenea. Presentación de tubos y accesorios. Montaje de la chimenea. Fijación de la chimenea al paramento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida desde el arranque del conducto hasta la parte superior del deflector, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, desde el arranque del conducto hasta la parte superior del módulo final, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					20,000	73,98	1.479,60
3.1.4	M². Doble acristalamiento estándar, 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuíñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte. Incluye: Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas. Criterio de medición de proyecto: Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.					45,000	40,19	1.808,55
3.1.5	Und. Polea motriz con soporte lateral que servirá de guía para el sistema de control automático de apertura y cierre de las ventanas de la nave de producción para controlar el nivel de ventilación y por ende el confort de los animales					4,000	20,57	82,28

Suma y sigue .... 9.756,79

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1.6	<p>Ud. Regulación y control centralizado, formado por: controlador de fancoil (FCC), configurado como maestro; sonda de temperatura para impulsión para aire primario; termostato de ambiente (RU) multifuncional. Totalmente montado, conexión y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexión con el fancoil. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	293,34	293,34
3.1.7	<p>M. Sistema de cables tensados compuesto por soporte para cables, formado por 2 postes de acero inoxidable, de 110 mm y 150 mm de altura alternativamente, con un punto de unión entre cada poste y su cable, fijado con anclaje mecánico sobre cornisa o superficie plana horizontal; enganche de cobre niquelado y muelle de acero inoxidable para la unión de cada poste con su cable; cable formado por alambre de acero inoxidable y recubrimiento de nylon estable frente a los rayos UV. Incluso taladros y tacos de fijación, accesorios y material auxiliar. Totalmente montado y probado, sin incluir la repercusión del andamio ni afectar a la estabilidad del elemento.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del soporte. Replanteo. Ejecución de los taladros. Instalación del soporte para cables. Colocación de los enganches en los postes. Fijación de los cables a los enganches.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					280,000	1,12	313,60
<b>3.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>								
3.2.1	Und. LED IP65 90° de 100 W.					12,000	49,60	595,20
3.2.2	Und. LED Osram IC 40 W					7,000	37,50	262,50
3.2.3	<p>Ud. Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.</p> <p>Incluye: Replanteo. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p>					1,000	155,07	155,07
3.2.4	<p>M. Bandeja perforada de PVC, color gris RAL 7035, de 60x75 mm, resistencia al impacto 5 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de PVC, color gris RAL 7035.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					135,000	27,44	3.704,40

Suma y sigue .... 15.080,90

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.2.5	M. Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 250 N, colocado sobre solera de hormigón no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm de espesor y posterior relleno con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. Incluye: Replanteo. Ejecución de la solera de hormigón para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de hormigón. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.					122,270	6,67	815,54
3.2.6	Und. LED de techo, de 11 W.					9,000	24,70	222,30
3.2.7	Ud. Caja general protección 80 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 80 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.					1,000	57,18	57,18
3.2.8	Ud. Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.					10,000	15,93	159,30
3.2.9	Ud. Punto doble interruptor realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, doble interruptor, totalmente instalado.					10,000	31,62	316,20
3.2.10	Ud. Base de enchufe normal realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe normal 10 A.(II), totalmente instalada.					4,000	14,43	57,72
3.2.11	Ud. Toma interior de T.V. para UHF-VHF-FM, realizada con tubo corrugado de PVC de D=13/gp5, conductor coaxial de 75 ohmios, incluso p.p. de cajas de registro, caja de mecanismo universal, totalmente instalada.					4,000	40,99	163,96
3.2.12	Ud. Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 10 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					3,000	217,68	653,04

Suma y sigue .... 17.526,14

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.2.13	<p>Ud. Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 10 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					3,000	217,68	653,04
3.2.14	<p>Ud. Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 3P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.</p>					2,000	58,19	116,38
3.2.15	<p>M.. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.</p>					65,300	12,75	832,58
3.2.16	<p>M.. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>					3,200	4,22	13,50
3.2.17	<p>M.. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>					11,220	4,59	51,50
3.2.18	<p>Ud. Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	47,02	47,02
3.2.19	<p>M.. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>					7,560	6,17	46,65
3.2.20	<p>M.. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=23/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>					6,400	7,97	51,01

Suma y sigue .... 19.337,82



## PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.2.21	<p>Ud. Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexcionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
						1,000	154,30	154,30
3.2.22	<p>M. Línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x35+2G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexcionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>							
						167,540	36,55	6.123,59
3.2.23	<p>Ud. Cuadro general de mando y protección para local de 100 m², formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 3 interruptores diferenciales de 40 A, 2 interruptores automáticos magnetotérmicos de 10 A, 2 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A, 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A, para protección de los siguientes circuitos interiores (no incluidos en este precio): 1 circuito para alumbrado, 1 circuito para tomas de corriente, 1 circuito para aire acondicionado, 1 circuito para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
						1,000	509,28	509,28

Suma y sigue .... 26.124,99

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.2.24	<p>Ud. Grupo electrógeno fijo sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 8 kVA de potencia, compuesto por alternador sin escobillas; motor diesel refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación de accionamiento manual; e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P). Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexonado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexonado y puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	6.312,21	6.312,21
3.2.25	<p>M. Suministro e instalación en conducto de obra de fábrica (no incluido en este precio) de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					27,540	1,89	52,05
<b>3.3 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA</b>								
3.3.1	<p>Ud. Termo eléctrico con capacidad para 50 litros de agua, de marca reconocida, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con termostato indicador de temperatura, luz piloto de control y demás elementos de seguridad, instalado con llaves de corte de esfera de 1/2" y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", tanto en la entrada de agua, como en la salida, sin incluir la toma eléctrica, funcionando.</p>					1,000	203,02	203,02
3.3.2	<p>M.. Tubería de PVC-C (clorado), de 20 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.</p>					37,400	9,29	347,45
3.3.3	<p>M.. Tubería de PVC-C (clorado), de 50 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.</p>					10,120	43,80	443,26
3.3.4	<p>M.. Tubería de PVC de presión, de 20 mm. de diámetro nominal, para 16 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.</p>					22,300	2,73	60,88
3.3.5	<p>M.. Tubería de PVC de presión, de 40 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.</p>					21,200	4,00	84,80
3.3.6	<p>M.. Tubería de PVC de presión, de 50 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.</p>					10,310	4,76	49,08

Suma y sigue .... 33.677,74

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.3.7	Ud. Contador general de agua de 2", colocado en la batería general y conexas a ésta y al ramal de acometida, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 50 mm., juego de bridas, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la acometida.					1,000	542,27	542,27
3.3.8	Ud. Acometida a la red general municipal de agua potable, hasta una longitud máxima de 5 m., realizada con tubo de PVC de presión, de 50 mm. de diámetro, para 10 atmósferas de presión máxima, con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de PVC de presión, y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.					1,000	230,47	230,47
3.3.9	Ud. Suministro y colocación de llave de paso, de 1/2" de diámetro, empotrada, de paso recto, con cruceta cromada e índice de serie normal, colocada roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.					10,000	6,77	67,70
3.3.10	Ud. Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8". Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexas y probada. Incluye: Replanteo. Colocación de la válvula. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					10,000	7,32	73,20
3.3.11	Ud. Suministro y colocación de llave de paso, de 3/4" de diámetro, empotrada, de paso recto, con cruceta cromada e índice de serie media, colocada roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.					4,000	9,04	36,16
3.3.12	Ud. Fregadero de acero inoxidable, de 90x48 cm., de 1 seno y escurridor redondos, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifo mezclador monomando, con caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.					1,000	238,06	238,06
3.3.13	Ud. Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).					1,000	225,91	225,91
3.3.14	Ud. Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 56x47 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o similar (sin incluir), con grifo monobloc cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.					1,000	129,44	129,44
3.3.15	Ud. Plato de ducha acrílico, rectangular, de 90x75 cm., con grifería mezcladora exterior monobloc, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe con salida vertical de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.					1,000	287,18	287,18

Suma y sigue .... 35.508,13

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.3.16	<p>Ud. Depósito de superficie de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 3700 litros, con tapa, aireador y rebosadero, para agua potable; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm para la entrada; mecanismo de corte de llenado formado por válvula de flotador; válvula de esfera para vaciado; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm para la salida. Incluso material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	1.097,00	1.097,00
<b>3.4 INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS</b>								
3.4.1	M.. Canalon de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.					10,100	8,69	87,77
3.4.2	M.. Canalon de PVC, de 25 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.					277,000	22,25	6.163,25
3.4.3	<p>Ud. Suministro e instalación de fosa séptica de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 8000 litros, de 2000 mm de diámetro y 3040 mm de longitud, para 40 usuarios (H.E.), con boca de acceso de 500 mm de diámetro, boca de entrada y boca de salida de 125 mm de diámetro.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	5.114,36	5.114,36
3.4.4	M.. Bajante de PVC serie F, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.					19,300	7,54	145,52
3.4.5	Ud. Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC.					1,000	7,52	7,52
3.4.6	M.. Tubería de PVC-C (clorado), de 16 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.					3,400	6,34	21,56
3.4.7	M.. Tubería de PVC-C (clorado), de 25 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.					2,700	11,66	31,48

Suma y sigue .... 48.176,59

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.4.8	M.. Tubería de PVC-C (clorado), de 40 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.					3,780	26,66	100,77
3.4.9	M.. Tubería de PVC-C (clorado), de 50 mm. de diámetro nominal, para 25 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC-C, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 m. de longitud y sin protección superficial.					1,200	43,80	52,56
3.4.10	Ud. Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 110 mm y una de Ø 160 mm) y una salida de Ø 160 mm, prefabricada de PVC sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, con tapa prefabricada de PVC y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					12,000	118,88	1.426,56
3.4.11	Ud. Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción. Incluye: Replanteo y trazado. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					1,000	19,61	19,61
3.4.12	M.. Bajante de PVC serie F, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.					27,230	9,83	267,67
<b>3.5 INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ALIMENTO</b>								
3.5.1	Und. silo de pienso de lactación/gestación que será del modelo 1,85/3, con un volumen de 10,33 m3, altura de 6,2 m y diámetro 1,45m					1,000	567,00	567,00
3.5.2	Und. silos de pienso de transición que será del modelo 1,85/1, con un volumen de 4,60 m3, altura de 3,90 m y diámetro 1,22 m					2,000	456,00	912,00
3.5.3	Und. Silo de pienso de lactación/gestación que será del modelo 2,80/3, con un volumen de 27,84 m3, altura de 7,5 m y diámetro 2,17 m.					1,000	677,00	677,00

Suma y sigue .... 52.199,76

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIONES

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.5.4	<p><b>M. Tubo de policloruro de vinilo orientado (PVC-O), de 250 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm y 4,4 mm de espesor, para abastecimiento y distribución, color azul RAL 5015, para unión por copa con junta elástica de EPDM. Incluso juntas de goma y lubricante para montaje.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.</b></p>					47,120	38,99	1.837,21
3.5.5	<b>Und. Motor monofásico de 750 W para el transporte de pienso, incluye su transporte hasta la explotación, la instalación y el montaje.</b>					4,000	99,29	397,16
3.5.6	<b>Und. MOTORREDUCTOR TRIFÁSICO 0,55 kW</b>					4,000	149,75	599,00
3.5.7	<b>Und. Sinfin flexible para tubo de 55 mm</b>					4,000	3,25	13,00
3.5.8	<b>Und. BAJADA T55 CON CIERRE Y BRIDAS</b>					190,200	2,03	386,11
3.5.9	<b>Und. TOLVA DE DISTRIBUCIÓN + CAJA DE RECEPCIÓN</b>					4,000	423,04	1.692,16

Total presupuesto parcial n° 3 .....57.124,40

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 UTILLAJE

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1	Und. Contenedor para la recogida de animales muertos, despieces y mataderos. Fabricado en polietileno y chasis galvanizado en caliente. Tiene una capacidad para 950 litros					1,000	525,04	525,04
4.2	Und. Constará de una malla galvanizada que se instalará en las ventanas para evitar que entre cualquier animal del exterior en la nave. Diametro será de 1,2 mm y las planchas serán de 1x1					88,000	54,00	4.752,00
4.3	Und. Modulo de 10 jaulas de maternidad, polivalentes, es decir que se puede extraer el nidal. Cada jaulon contará con unas dimensiones de 40x150 cm. Serán fabricadas en acero galvanizado, reforzado de origen y con chapa galvanizada. Posibilidad de comedero de 6 bocas para cada 4 jaulones. Nido con división para controlar lactancia. Medidas del módulo: 3 x 0,40 m					63,400	245,60	15.571,04
4.4	Und. COMEDEROS DE CHAPA GALVANIZADA CON CAPACIDAD PARA 6,25 KG, Y QUE CONTARÁ CON HASTA 6 BOCAS.					317,000	11,24	3.563,08
4.5	Und. Bebederos de tipo chupete acoplable a caña de distribución de agua					1.270,000	0,85	1.079,50
4.6	Und. Nidal de plástico, micropeforado, Las medidas del nidal serán de 30 x 42 cm					634,000	0,75	475,50
4.7	Und. CARRETILLA PARA REPARTO DE COMIDA MANUALMENTE					1,000	87,45	87,45
4.8	Und. Medidas: 0,5x 0,8x 1,2 m Peso:130kg Desplazamiento. Tipo carretilla con brazos plegables.					1,000	357,43	357,43
4.9	Und. CARRO DE TRANSPORTE DE CONEJOS					2,000	235,67	471,34
4.10	1. Acero galvanizado de dimensiones 3 x 4 m					57,600	196,78	11.334,53

Total presupuesto parcial n° 4 .....38.216,91

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 5 SEGURIDAD Y SALUD

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.1	Ud. Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.					1,000	18,63	18,63
5.2	Ud. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.					1,000	6,65	6,65
5.3	Ud. Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.					1,000	30,41	30,41
5.4	Ud. Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.					1,000	3,27	3,27
5.5	M.. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.					25,000	0,55	13,75
5.6	Ud. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.					1,000	41,41	41,41
5.7	Ud. Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.					1,000	6,00	6,00
5.8	Ms. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,70x0,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., placa turca, y un lavabo, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, inst. eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.					6,000	180,87	1.085,22
5.9	Ms. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 3,00x1,80x2,30 m. de 5,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.					6,000	131,67	790,02
5.10	Ms. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.					6,000	240,87	1.445,22
5.11	Ud. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.					3,000	5,99	17,97

Suma y sigue .... 3.458,55



## PRESUPUESTO PARCIAL N° 5 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.12	Ud. Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.					3,000	1,00	3,00
5.13	Ud. Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.					3,000	3,00	9,00
5.14	Ud. Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.					3,000	4,50	13,50
5.15	Ud. Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.					3,000	11,00	33,00
5.16	Ud. Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.					3,000	2,33	6,99
5.17	Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE; s/ R.D. 773/97.					3,000	4,60	13,80
5.18	Ud. Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					3,000	2,00	6,00
5.19	Ud. Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					3,000	2,00	6,00
5.20	Ud. Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					3,000	0,67	2,01
5.21	Ud. Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					3,000	0,42	1,26
5.22	Ud. Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					3,000	2,26	6,78
5.23	Ud. Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					3,000	0,99	2,97
5.24	Ud. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.					19,000	47,25	897,75
5.25	Ud. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.					2,000	112,82	225,64
5.26	Ud. Cinturón reflectante. Amortizable en 3 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					3,000	2,98	8,94
5.27	M.. Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, amortizable en tres usos, colocación y desmontaje sobre soportes existentes. s/ R.D. 485/97.					3,000	1,38	4,14

Suma y sigue .... 4.699,33

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 5 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.28	<b>Ud. Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.</b>					4,000	5,63	22,52

Total presupuesto parcial n° 5 .... 4.721,85

---

RESUMEN POR CAPITULOS

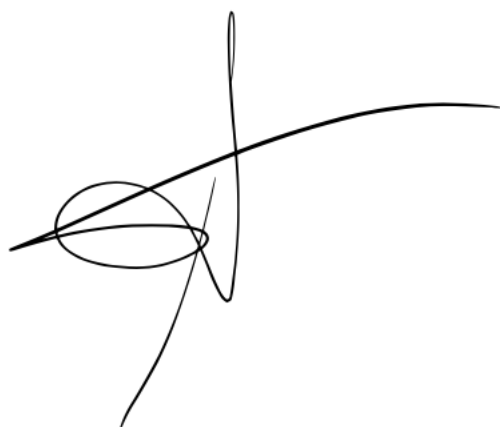
---

CAPITULO MOVIMIENTO DE TIERRAS	17.295,60
CAPITULO OBRA CIVIL	253.695,62
CAPITULO INSTALACIONES	57.124,40
CAPITULO UTILLAJE	38.216,91
CAPITULO SEGURIDAD Y SALUD	4.721,85

REDONDEO.....

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.....	<u>371.054,38</u>
--	-------------------

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS TRESCIENTOS SETENTA Y UN MIL CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and a long horizontal stroke extending to the right.

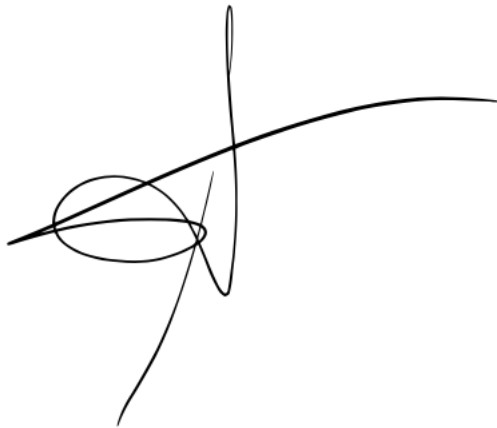
# RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Proyecto: EXPLOTACIÓN CUNICOLA

Capítulo	Importe
Capítulo 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	17.295,60
Capítulo 2 OBRA CIVIL	253.695,62
Capítulo 2.1 NAVE DE PRODUCCIÓN	202.036,86
Capítulo 2.2 CASETA AUXILIAR	20.141,06
Capítulo 2.3 RESTO DE ELEMENTOS	31.517,70
Capítulo 3 INSTALACIONES	57.124,40
Capítulo 3.1 CLIMATIZACIÓN	10.363,73
Capítulo 3.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA	22.125,52
Capítulo 3.3 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	4.115,88
Capítulo 3.4 INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS	13.438,63
Capítulo 3.5 INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ALIMENTO	7.080,64
Capítulo 4 UTILLAJE	38.216,91
Capítulo 5 SEGURIDAD Y SALUD	4.721,85
Presupuesto de ejecución material	371.054,38
13% de gastos generales	48.237,07
6% de beneficio industrial	22.263,26
Suma	441.554,71
21% IVA	92.726,49
Presupuesto de ejecución por contrata	534.281,20

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS.

Ingeniero Agrónomo



Enrique Arévalo Fernández